

**WO9930258**

Publication Title:

**METHOD AND DEVICE FOR EVALUATING ASSEMBLABILITY AND REVERSE ASSEMBLABILITY**

Abstract:

Abstract of WO9930258

For a plurality of items of evaluation of assemblability of an article to be evaluated, information on evaluation of assemblability of the article is inputted. Based on the assemblability evaluation information, the assemblability is evaluated, and at the same time, reverse assemblability evaluation is made based on reverse assemblability evaluation information contained in the assemblability evaluation information that can be used as reverse assemblability evaluation items.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

-----  
Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

Figure 1 is a block diagram of the evaluation system. It shows a central cylindrical structure with various evaluation items. On the left, 'Assembly Evaluation Item Data Input' (A) connects to items 0 through 8. On the right, 'Reverse Assembly Evaluation Item Data Input' (B) connects to items 9 through 12. The central structure is divided into two main sections: 'Assembly Evaluation' (L) and 'Reverse Assembly Evaluation' (R). The top section contains 'Assembly Evaluation' (L) and 'Reverse Assembly Evaluation' (R). The middle section contains 'Assembly Evaluation' (L) and 'Reverse Assembly Evaluation' (R). The bottom section contains 'Assembly Evaluation' (L) and 'Reverse Assembly Evaluation' (R).

## (57)要約

評価対象品の組立性を評価する複数の評価項目に対して上記評価対象品の組立性評価情報を入力し、上記入力された組立性評価情報に基づき、組立性評価を行うと同時に、上記入力された上記組立性評価情報のうち、逆組立性の評価を行うための評価項目に利用できる逆組立性評価情報に基づき、逆組立性評価を行う。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE アラブ首長国連邦	ES スペイン	LI リヒテンシュタイン	SG シンガポール
AL アルバニア	FI フィンランド	LK スリ・ランカ	SI スロヴェニア
AM アルメニア	FR フランス	LR リベリア	SK スロヴァキア
AT オーストリア	GA ガボン	LS レソト	SL シェラ・レオネ
AU オーストラリア	GB 英国	LT リトアニア	SN セネガル
AZ アゼルバイジャン	GD グレナダ	LU ルクセンブルグ	SZ スワジランド
BA ボスニア・ヘルツェゴビナ	GE グルジア	LV ラトヴィア	TD チャード
BB バルバドス	GH ガーナ	MC モナコ	TG トーゴ
BE ベルギー	GM ガンビア	MD モルドヴァ	TJ タジキスタン
BF ブルキナ・ファソ	GN ギニア	MG マダガスカル	TM トルクメニスタン
BG ブルガリア	GW ギニア・ビサウ	MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TR トルコ
BJ ベナン	GR ギリシャ	ML マリ	TT トリニダード・トバゴ
BR ブラジル	HR クロアチア	MN モンゴル	UA ウクライナ
BY ベラルーシ	HU ハンガリー	MR モーリタニア	UG ウガンダ
CA カナダ	ID インドネシア	MW マラウイ	US 米国
CF 中央アフリカ	IE アイルランド	MX メキシコ	UZ ウズベキスタン
CG コンゴ	IL イスラエル	NE ニジェール	VN ヴェトナム
CH スイス	IN インド	NL オランダ	YU ユーゴスラビア
CI コートジボアール	IS アイスランド	NO ノールウェー	ZA 南アフリカ共和国
CM カメルーン	IT イタリア	NZ ニュージーランド	ZW ジンバブエ
CN 中国	JP 日本	PL ポーランド	
CU キューバ	KE ケニア	PT ポルトガル	
CY キプロス	KG キルギスタン	RO ルーマニア	
CZ チェッコ	KP 北朝鮮	RU ロシア	
DE ドイツ	KR 韓国	SD スーダン	
DK デンマーク	KZ カザフスタン	SE スウェーデン	
EE エストニア	LC セントルシア		

## 明 細 書

## 組立性及び逆組立性評価方法及び装置

## 5 技術分野

本発明は、例えば、少なくとも、一部品、複数の部品が結合した複合品、複数の部品が組み付けられた半完成品、完成品の評価対象品の組立性と、該評価対象品を少なくとも、分解性、分別性、再利用性、安全性を含む逆組立性を同時に評価する組立性及び逆組立性評価方法及び装置に関する。

10

## 背景技術

従来、この種の評価方法としては、例えば、商品の製造のしやすさを設計段階で評価し、評価点数の良くない部品を見つけ出すという評価方法がある。また、これとは独立して、近年のリサイクル性を考慮した設計のための再利用性の評価法も開発され始めている。

15

20

しかしながら、製造のしやすさとリサイクルのしやすさを同時に評価し、かつ、設計改善に役立てる方法は従来にはなかった。よって、従来、商品の組立性を評価するためには種々のデータ評価用の装置に入力して使用する一方、上記商品の再利用性を評価する場合には、たとえ組立性の評価に使用したデータであっても再度データを評価用の装置に入力しなおす必要があり、煩雑であった。また、商品によっては、組立性と再利用性を独立して評価するため、組立性を改善するとき再利用性も改善できるか否かの判断が行えず、組立性を改善したのち再利用性について再度データを評価用の装置に入力し直して再利用性についての評価を再度し直す必要がある。このような場合には、組立性が改善できたが、再利用性が非常に悪くなる場合もあり、そのような場合には、試行錯誤又は作業者の経験などにより組立性と再利用性の改善のバランスを図る必要があり、組立性と再利用性の両方を同時に改善することは、非常に困難なことであった。

25

従って、本発明の目的は、上記問題を解決することによって、製造のしやすさを含む組立性と、リサイクルのしやすさを含む逆組立性とを同時に評価することができる組立性及び逆組立性評価方法及び装置を提供することにある。

## 5 発明の開示

本発明は、上記目的を達成するため、以下のように構成している。

上記目的を達成するために、本発明は以下のように構成する。

本発明の第1態様によれば、評価対象品の組立性を評価する複数の評価項目に対して上記評価対象品の組立性評価情報を入力し、

10 上記入力された組立性評価情報に基づき、組立性評価を行うと同時に、上記入力された上記組立性評価情報のうち、逆組立性の評価を行うための評価項目に利用できる逆組立性評価情報に基づき、逆組立性評価を行う組立性及び逆組立性評価方法を提供する。

15 本発明の第2態様によれば、上記評価対象品の逆組立性を評価する複数の評価項目に対して上記評価対象品の逆組立性評価情報をさらに入力し、

20 上記入力された組立性評価情報に基づき、組立性評価を行うと同時に、上記入力された逆組立性評価情報と、上記入力された上記組立性評価情報のうちの逆組立性の評価を行うための評価項目に利用できる逆組立性評価情報とに基づき逆組立性評価を行うようにした第1態様に記載の組立性及び逆組立性評価方法を提供する。

25 本発明の第3態様によれば、上記組立性とは、少なくとも、一部品、複数の部品が結合した複合品、複数の部品が組み付けられた半完成品、完成品の評価対象品の製造又は組立てのしやすさを意味し、上記逆組立性とは、少なくとも、分解のしやすさ、分別のしやすさ、再利用のしやすさ、安全性を意味する第1又は2態様に記載の組立性及び逆組立性評価方法を提供する。

本発明の第4態様によれば、上記評価情報を入力するとき、上記評価対象品に対して、上記評価項目における質問事項に対して、複数の回答項目から選択された選択式情報、具体的に数値を入力して回答する数値式情報、YES又は

NOを入力するYES/NO式情報が入力される一方、

上記入力された評価情報に基づき組立性及び逆組立性を評価するとき、上記得られた評価情報に対して評価点を付与して、上記組立性及び逆組立性の評価を同時的に行うようにした第1～3のいずれかの態様に記載の組立性及び逆組立性評価方法を提供する。

本発明の第5態様によれば、上記組立性の評価項目としては、上記評価対象品のベース部品の準備、上記評価対象品の供給性、把持しやすさ、組み付けやすさ、結合性、調整要否、部品共用性、部品削減可能性である第1～4のいずれかの態様に記載の組立性及び逆組立性評価方法を提供する。

本発明の第6態様によれば、上記ベース部品の準備のさらに詳細な評価項目としては、上記ベース部品の姿勢変更、ベース部品用の特別治具の要否が評価され、

上記評価対象品の供給性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、上記評価対象品の姿勢変更、上記評価対象品の傷つきやすさ、評価対象品自体の形状として不定形状、上記評価対象品の外形特徴、上記評価対象品のからみつきが評価され、

上記把持しやすさのさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、上記評価対象品の把持のための必要チャック、チャックスペースが評価され、

上記組み付けやすさのさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、上記評価対象品の位置決め性、組み付け方向、安定性が評価され、

上記結合性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、評価対象品組付けの際の締結ねじの本数及び方向、組付けの際の締結ねじ以外の締結箇所数及び方向が評価され、

上記調整要否のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、評価対象品組み付けの際の各種調整の要否が評価され、

上記部品共用性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、上記評価対象品の部品の共用性がどの程度図られているかが評価され、

上記部品削減可能性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、上記評

価対象品の部品を削減することができる可能性が評価される第5態様に記載の組立性及び逆組立性評価方法を提供する。

本発明の第7態様によれば、上記逆組立性の評価項目としては、分解性、分別性、再利用性、安全性である第1～6のいずれかの態様に記載の組立性及び逆組立性評価方法を提供する。

本発明の第8態様によれば、上記分解性のさらに具体的な評価項目としては、結合解除性であり、上記結合解除性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、締結場所、前後処理、結合方法、結合方向、締結ねじ共用性、締結ねじ締め方向が評価され、

上記部品再利用可能性のさらに具体的な評価項目としては、上記評価対象品の部品の再利用の可能性について評価され、

上記分別性のさらに具体的な評価項目としては、部品重量及び材料種類数が評価され、

上記安全性のさらに具体的な評価項目としては、少なくとも、有害物質が含まれているか否かが評価される第7態様に記載の組立性及び逆組立性評価方法を提供する。

本発明の第9態様によれば、上記組立性の評価項目としては、上記評価対象品のベース部品の準備、上記評価対象品の供給性、把持しやすさ、組み付けやすさ、結合性、調整要否、部品共用性、部品削減可能性であり、

上記ベース部品の準備のさらに詳細な評価項目としては、上記ベース部品の姿勢変更、ベース部品用の特別治具の要否が評価され、

上記評価対象品の供給性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、上記評価対象品の姿勢変更、上記評価対象品の傷つきやすさ、評価対象品自体の形状として不定形状、上記評価対象品の外形特徴、上記評価対象品のからみつきが評価され、

上記把持しやすさのさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、上記評価対象品の把持のための必要チャック、チャックスペースが評価され、

上記組み付けやすさのさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、上記評

価対象品の位置決め性、組み付け方向、安定性が評価され、

上記結合性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、評価対象品組付けの際の締結ねじの本数及び方向、組付けの際の締結ねじ以外の締結箇所数及び方向が評価され、

- 5       上記調整要否のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、評価対象品組み付けの際の各種調整の要否が評価され、

上記部品共用性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、上記評価対象品の部品の共用性がどの程度図られているかが評価され、

- 10       上記部品削減可能性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、上記評価対象品の部品の削減することができる可能性について評価されるとともに、

上記逆組立性の評価項目としては、分解性、分別性、再利用性、安全性であり、

- 15       上記分解性のさらに具体的な評価項目としては、結合解除性であり、上記結合解除性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、締結場所、前後処理、結合方法、結合方向、締結ねじ共用性、締結ねじ締め方向が評価され、

上記部品再利用可能性のさらに具体的な評価項目としては、上記評価対象品の部品の再利用の可能性について評価され、

上記分別性のさらに具体的な評価項目としては、部品重量及び材料種類数が評価され、

- 20       上記安全性のさらに具体的な評価項目としては、少なくとも、有害物質が含まれているか否かが評価され、

- 25       上記組立性と上記逆組立性の評価においては、上記結合性と上記部品削減可能性の評価項目の情報を共用し、上記分解性と上記分別性の評価においては、上記部品重量及び材料種類数の評価項目の情報を共用し、上記分別性と上記安全性については、上記材料種別の評価項目の情報を共用する第1～5のいずれかの態様に記載の組立性及び逆組立性評価方法を提供する。

本発明の第10態様によれば、上記評価対象品ごとの評価を行った時点で、削減の可能性のある部品は組立総合評価の点数を0とする第5、6、又は9態



様に記載の組立性及び逆組立性評価方法を提供する。

5 本発明の第11態様によれば、上記組立性及び逆組立性の評価結果として、少なくとも、組立性評価グラフ、評価対象品構造の特徴、削減可能部品抽出、組立工数の情報を少なくとも表又はグラフ形式で出力することができるとともに、逆組立フロー図、逆組立性評価グラフ、分解不要／再利用部品抽出、逆組立工数、材料毎の使用量、リサイクル可能率を含む情報を少なくとも表又はグラフ形式で出力することができる第1～10のいずれかの態様に記載の組立性及び逆組立性評価方法を提供する。

10 本発明の第12態様によれば、少なくとも、評価対象品の組立情報及び上記評価対象品の部品名、組立順序、個数の情報が入力される演算部を備え、

上記演算部は、上記情報を記憶部に記憶し、この記憶部に記憶された情報と上記評価対象品のCAD情報とを元に、組立フロー図作成部で組立フロー図を作成し上記記憶部に記憶し、この組立フロー図作成で作成され上記記憶部に記憶された情報から、組立部品の情報と、ベース部品の情報と、組立部品とベース部品との関係情報、結合方法に関する部品詳細情報を上記記憶部から取り出して、この情報をもとに、組立性及び逆組立性評価用データベースに記憶されている、少なくとも、組立性及び逆組立性の評価に必要な演算式、評価基準、評価点数、工数、及び、特定部品抽出ロジックを使用して、組立性及び逆組立性の評価を行う組立性及び逆組立性評価装置を提供する。

20 本発明の第13態様によれば、上記評価部は組立性評価部と逆組立性評価部とを備えており、

25 上記組立性評価部には、一部品、複合品、半完成品の種別情報、それらの材料情報、ベース部品情報、評価対象品の供給性の情報、把持のしやすさ情報、組立しやすさ情報、結合性の情報、調整作業の情報、共用性の情報、部品削減可能性の情報が入力されて、組立性の評価を行う一方、

上記逆組立性評価部には、上記組立性評価部に入力された情報のうち、上記一部品、複合品、半完成品の種別情報、それらの材料情報、組立しやすさ情報、結合性の情報、共用性の情報、部品削減可能性の情報が上記組立性評価部から

入力される一方、これとは別に、部品重量情報、再利用性の情報が入力され、これらの情報を元に上記逆組立性の評価を行う第 1 2 態様に記載の組立性及び逆組立性評価装置を提供する。

5 本発明の第 1 4 態様によれば、上記評価部での評価された評価結果は、上記記憶部に記憶され、該記憶部に記憶された評価結果情報は、少なくともグラフや表により出力装置で出力される第 1 2 又は 1 3 態様に記載の組立及び逆組立評価装置を提供する。

10 本発明の第 1 5 態様によれば、上記組立性とは、少なくとも、一部品、複数の部品が結合した複合品、複数の部品が組み付けられた半完成品、完成品の評価対象品の少なくとも製造又は組立てのしやすさを意味し、

上記逆組立性とは、少なくとも、分解のしやすさ、分別のしやすさ、再利用のしやすさ、安全性を意味する第 1 2 ～ 1 4 のいずれかの態様に記載の組立性及び逆組立性評価装置を提供する。

15 本発明の第 1 6 態様によれば、上記評価情報を入力するとき、上記評価対象品に対して、上記評価項目における質問事項に対して、複数の回答項目から選択された選択式情報、具体的に数値を入力して回答する数値式情報、YES又はNOを入力するYES/NO式情報が入力される一方、

20 上記入力された評価情報に基づき組立性及び逆組立性を評価するとき、上記得られた評価情報に対して評価点を付与して、上記組立性及び逆組立性の評価を同時的に行うようにした第 1 2 ～ 1 5 のいずれかの態様に記載の組立性及び逆組立性評価装置を提供する。

25 本発明の第 1 7 態様によれば、上記組立性の評価項目としては、上記評価対象品のベース部品の準備、上記評価対象品の供給性、把持しやすさ、組み付けやすさ、結合性、調整要否、部品共用性、部品削減可能性である第 1 2 ～ 1 6 のいずれかの態様に記載の組立性及び逆組立性評価装置を提供する。

本発明の第 1 8 態様によれば、上記ベース部品の準備のさらに詳細な評価項目としては、上記ベース部品の姿勢変更、ベース部品用の特別治具の要否が評価され、

上記評価対象品の供給性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、上記評価対象品の姿勢変更、上記評価対象品の傷つきやすさ、評価対象品自体の形状として不定形状、上記評価対象品の外形特徴、上記評価対象品のからみつきが評価され、

5       上記把持しやすさのさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、上記評価対象品の把持のための必要チャック、チャックスペースが評価され、

上記組み付けやすさのさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、上記評価対象品の位置決め性、組み付け方向、安定性が評価され、

10       上記結合性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、評価対象品組付けの際の締結ねじの本数及び方向、組付けの際の締結ねじ以外の締結個所数及び方向が評価され、

上記調整要否のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、評価対象品組み付けの際の各種調整の要否が評価され、

15       上記部品共用性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、上記評価対象品の部品の共用性がどの程度図られているかが評価され、

上記部品削減可能性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、上記評価対象品の部品を削減することができる可能性が評価される第17態様に記載の組立性及び逆組立性評価装置を提供する。

20       本発明の第19態様によれば、上記逆組立性の評価項目としては、分解性、分別性、再利用性、安全性である第12～18のいずれかの態様に記載の組立性及び逆組立性評価装置を提供する。

25       本発明の第20態様によれば、上記分解性のさらに具体的な評価項目としては、結合解除性であり、上記結合解除性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、締結場所、前後処理、結合方法、結合方向、締結ねじ共用性、締結ねじ締め方向が評価され、

上記部品再利用可能性のさらに具体的な評価項目としては、上記評価対象品の部品の再利用の可能性について評価され、

上記分別性のさらに具体的な評価項目としては、部品重量及び材料種類数が

評価され、

上記安全性のさらに具体的な評価項目としては、少なくとも、有害物質が含まれているか否かが評価される第19態様に記載の組立性及び逆組立性評価装置を提供する。

- 5       本発明の第21態様によれば、上記組立性の評価項目としては、上記評価対象品のベース部品の準備、上記評価対象品の供給性、把持しやすさ、組み付けやすさ、結合性、調整要否、部品共用性、部品削減可能性であり、

上記ベース部品の準備のさらに詳細な評価項目としては、上記ベース部品の姿勢変更、ベース部品用の特別治具の要否が評価され、

- 10       上記評価対象品の供給性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、上記評価対象品の姿勢変更、上記評価対象品の傷つきやすさ、評価対象品自体の形状として不定形状、上記評価対象品の外形特徴、上記評価対象品のからみつきが評価され、

- 15       上記把持しやすさのさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、上記評価対象品の把持のための必要チャック、チャックスペースが評価され、

上記組み付けやすさのさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、上記評価対象品の位置決め性、組み付け方向、安定性が評価され、

- 20       上記結合性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、評価対象品組付けの際の締結ねじの本数及び方向、組付けの際の締結ねじ以外の締結箇所数及び方向が評価され、

上記調整要否のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、評価対象品組み付けの際の各種調整の要否が評価され、

上記部品共用性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、上記評価対象品の部品の共用性がどの程度図られているかが評価され、

- 25       上記部品削減可能性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも上記評価対象品の部品を削減することができる可能性について評価されるとともに、

上記逆組立性の評価項目としては、分解性、分別性、再利用性、安全性であり、

上記分解性のさらに具体的な評価項目としては、結合解除性であり、上記結合解除性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、締結場所、前後処理、結合方法、結合方向、締結ねじ共用性、締結ねじ締め方向が評価され、

5 上記部品再利用可能性のさらに具体的な評価項目としては、上記評価対象品の部品の再利用の可能性について評価され、

上記分別性のさらに具体的な評価項目としては、部品重量及び材料種類数が評価され、

上記安全性のさらに具体的な評価項目としては、少なくとも、有害物質が含まれているか否かが評価され、

10 上記組立性と上記逆組立性の評価においては、上記結合性と上記部品削減可能性の評価項目の情報を共用し、上記分解性と上記分別性の評価においては、上記部品重量及び材料種類数の評価項目の情報を共用し、上記分別性と上記安全性については、上記材料種別の評価項目の情報を共用する第12～16のいずれかの態様に記載の組立性及び逆組立性評価装置を提供する。

15 本発明の第22態様によれば、上記評価対象品ごとの評価を行った時点で、削減の可能性のある部品は組立総合評価の点数を0とする第13、17、18、又は21態様に記載の組立性及び逆組立性評価装置を提供する。

20 本発明の第23態様によれば、上記組立性及び逆組立性の評価結果として、少なくとも、組立性評価グラフ、評価対象品構造の特徴、削減可能部品抽出、組立工数の情報を少なくとも表又はグラフ形式で上記出力装置により出力することができるとともに、少なくとも、逆組立フロー図、逆組立性評価グラフ、分解不要／再利用部品抽出、逆組立工数、材料毎の使用量、リサイクル可能率の情報を少なくとも表又はグラフ形式で上記出力装置により出力することができる第12～22のいずれかの態様に記載の組立性及び逆組立性評価装置を提供する。

25 上記構成によれば、実際の組立工程の作業に基づき評価項目を選定すれば、実際の組立作業に基づき作業（例えば設計者など）が評価項目に情報を上記評価装置に直接入力する一方、再利用性などの逆組立性を評価する分解などの

逆組立工程は、上記組立工程の逆流であると考えて、自動的に逆組立性が評価される様子が見える他、組立性からは不明な逆組立性の評価のための情報を上記評価装置に入力することができる。その結果、作業者が組立及び分解などの逆組立作業をよりよく理解しながら情報を上記評価装置に入力することができ、

5 組立性及び逆組立性の両方の改善案を具体的に見いだすことを助けるものである。

また、評価対象品として、完成品に限らず、ユニット（半完成品）単位、複数部品単位、一部品単位でもを取り扱えるようにすれば、設計者や製造ライン

10 作業員などの作業員が、完成品である製品や半完成品や部品などを認識する形態により近づけた単位毎に組立性と逆組立性とを評価することができる。また、自社製品の新製品と従来製品との比較、他社製品との比較も、製品レベル、半完成品レベル、部品レベルなどに分けて組立性及び逆組立性を相対的に評価することもできる。

また、従来の組立性の評価では、「部品の位置関係」や「締結手段」等の設計情報のみを評価項目としているものが多いが、このようなものでは、データ

15 入力装置は簡易（あるいはCAD（Computer Aided Design）装置と直結することにより自動的に入力可能）であるが、実際の組立作業における組立性との間にギャップがあり、評価精度が犠牲になる問題がある。これに対して、本発明の方法及び装置において、「姿勢変更」、「把持性」等、実際の組立作業そのものを表現した評価項目を設定して組立性などの情報を入力できるようにすれば、

20 作業員が入力しやすくなり、かつ、組立性及び逆組立性をより精度良く評価することができる。

さらに、組立性又は、組立性及び逆組立性の評価項目に関する質問事項群に作業員が応答して情報を上記評価装置に入力するようにすれば、組立性と逆組立性の評価結果として、例えば、組立性と逆組立性に関する正逆組立性評価点数、要改善部品リスト、再利用可能部品、分解不要部品一覧、組立工数、分解工数などを出力することができ、組立性と逆組立性とを同時に評価することができる。すなわち、本発明によれば、例えば設計段階で上記組立性及び逆組立

25

性評価を行えば、製造しやすさなどの組立性と、リサイクルのしやすさなどの逆組立性とを短時間で同時に評価でき、設計改善に結びつけることができる。

また、基本的に、組立性に関する評価項目で得られた情報を元に逆組立性の評価を行うため、作業者は逆組立性についてさほど意識しなくとも、組立性のみならず逆組立性についても正確に評価することができる。

また、従来は、組立性の評価と再利用性の評価とを別個独立して行った場合、組立性の評価の改善と再利用性の評価の改善を同時に行うことが困難であった。これに対して、本発明では、組立性の評価と逆組立性の評価とを同時的に行うことができる。組立性及び逆組立性の評価が悪い部品又はユニットなどについて、例えば、点数の低いものを改善させれば、組立性と逆組立性の両者の評価を高めることが容易に予測することができ、組立性と逆組立性の両方の評価の改善を容易かつ確実に行うことができる。

#### 図面の簡単な説明

本発明のこれらと他の目的と特徴は、添付された図面についての好ましい実施形態に関連した次の記述から明らかになる。この図面においては、

図1は、発明の一実施形態にかかる組立性及び逆組立性評価方法及び装置の利用方法についての説明図であり、

図2は、本実施形態の組立性及び逆組立性評価方法及び装置と従来の組立性評価方法との比較説明図であり、

図3は、本実施形態の組立性及び逆組立性評価方法及び装置の組立性評価項目と逆組立性評価項目の例の説明図であり、

図4は、本実施形態の組立性及び逆組立性評価方法を実施するための上記装置の概略構成図であり、

図5は、本実施形態の組立性及び逆組立性評価方法及び装置の部品の評価の流れの概略説明図であり、

図6は、図5のより具体的な流れの概略説明図であり、

図7は、図5において部品名称 $\alpha$ についての組立性及び逆組立性評価方法具

体的な流れの概略説明図であり、

図 8 は、図 7 の評価結果を示す表であり、

図 9 は、図 5 の組立性及び逆組立性評価方法具体的な流れを 1 つのユニット内の部品について適用した場合の説明図であり、

5 図 10 は、1 つの製品を構成する各ユニットについて図 9 の評価を行うことを示す説明図であり、

図 11 は、図 3 に基づく本実施形態の組立性及び逆組立性評価方法及び装置の組立性評価項目と逆組立性評価項目の例の評価結果のグラフであり、

10 図 12 は、図 3 に基づく本実施形態の組立性又は逆組立性評価方法及び装置の評価点と部品数のグラフであり、

図 13 は、本実施形態において組立性と逆組立性との評価項目を共用できることを示す説明図であり、

図 14 は、本実施形態の組立性及び逆組立性評価方法を実施するための評価装置の概略構成図であり、

15 図 15 は、図 14 の評価部の詳細な構成図であり、

図 16 は、本実施形態の組立性及び逆組立性評価方法及び装置の評価項目の例を示す説明図であり、

図 17 は、図 16 の続きであって、本実施形態の組立性及び逆組立性評価方法及び装置の評価項目の例を示す説明図であり、

20 図 18 は、図 17 の続きであって、本実施形態の組立性及び逆組立性評価方法及び装置の評価項目の例を示す説明図であり、

図 19 は、図 18 の続きであって、本実施形態の組立性及び逆組立性評価方法及び装置の評価項目の例を示す説明図であり、

25 図 20 は、図 19 の続きであって、本実施形態の組立性及び逆組立性評価方法及び装置の評価項目の例を示す説明図であり、

図 21 は、本実施形態の組立性及び逆組立性評価方法及び装置の動作の全体の流れの概略説明図であり、

図 22 は、図 16 ～ 20 の本実施形態の組立性及び逆組立性評価方法及び装



置の評価項目の変形例を示す説明図であり、

図 2 3 は、評価対象品の例として洗濯機に本実施形態の組立性及び逆組立性評価方法を適用した場合の組立性及び逆組立性（正・逆組立性）評価シート

（部品評価表）の評価入力用のシートを示す説明図であり、

5 図 2 4 は、図 2 3 の続きの組立性及び逆組立性（正・逆組立性）評価シート（部品評価表）の評価入力用のシートを示す説明図であり、

図 2 5 は、上記組立性及び逆組立性（正・逆組立性）評価シート（部品評価表）の別の評価入力用のシートを示す説明図であり、

10 図 2 6 は、図 2 5 の続きの組立性及び逆組立性（正・逆組立性）評価シート（部品評価表）の評価入力用のシートを示す説明図であり、

図 2 7 は、上記組立性及び逆組立性（正・逆組立性）評価シート（部品評価表）のさらに別の評価入力用のシートを示す説明図であり、

15 図 2 8 は、図 2 3 ～ 2 7 に示すように評価対象品の例として洗濯機に本実施形態の組立性及び逆組立性評価方法を適用した場合の組立性及び逆組立性（正・逆組立性）評価シート（部品評価表）の組立性評価シートを示す説明図であり、

図 2 9 は、上記組立性及び逆組立性（正・逆組立性）評価シート（部品評価表）の別の逆組立性評価シートを示す説明図であり、

20 図 3 0 は、上記組立性及び逆組立性（正・逆組立性）評価シート（部品評価表）のさらに別の逆組立性評価シートを示す説明図であり、

図 3 1 は、図 3 0 の続きの組立性及び逆組立性（正・逆組立性）評価シート（部品評価表）の逆組立性評価シートを示す説明図であり、

図 3 2 は、上記組立性及び逆組立性（正・逆組立性）評価シート（部品評価表）の別の逆組立性評価シートを示す説明図であり、

25 図 3 3 は、図 3 2 の続きの組立性及び逆組立性（正・逆組立性）評価シート（部品評価表）の逆組立性評価シートを示す説明図であり、

図 3 4 は、上記組立性及び逆組立性（正・逆組立性）評価シート（部品評価表）の別の逆組立性評価シートを示す説明図であり、

図35は、図34の続きの組立性及び逆組立性（正・逆組立性）評価シート（部品評価表）の逆組立性評価シートを示す説明図であり、

図36は、図35の続きの組立性及び逆組立性（正・逆組立性）評価シート（部品評価表）の逆組立性評価シートを示す説明図であり、

5 図37は、図23と図24との位置関係を示す図であり、

図38は、図25と図26との位置関係を示す図であり、

図39は、図27と図28との位置関係を示す図であり、

図40は、図30と図31との位置関係を示す図であり、

図41は、図32と図33との位置関係を示す図であり、

10 図42は、図34と図35と図36との位置関係を示す図であり、

図43は、本実施形態の組立フロー図の一例を示す図であり、

図44は、本実施形態の逆組立フロー図の一例を示す図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

15 本発明の記述を続ける前に、添付図面において同じ部品については同じ参照符号を付している。

以下、図面を参照して本発明における第1実施形態を詳細に説明する。

以下に、本発明にかかる実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

20 本発明の第1の実施形態にかかる逆組立性評価方法及び該方法を実施する逆組立性評価装置について説明する。

25 なお、この明細書において、「組立性」とは、例えば、単品（一部品）、複数の部品が予め組み付けられて1つの部品となった部品集合体であって、組立性及び逆組立性を評価して製造のしやすさなどを検討対象とすることができない部品集合体である複合品、複数の部品を組み付けてユニット化した部品集合体であって、組立性及び逆組立性を評価して製造のしやすさなどを検討対象とすることができる部品集合体である半完成品、完成品などの評価対象品の製造又は組立てのしやすさなどを包含する意味である。また、「逆組立性」とは、分解のしやすさ、分別のしやすさ、再利用のしやすさ、安全性などを包含する

意味である。

まず、本発明の第1の実施形態にかかる逆組立性評価方法及び装置について、その概略内容及び利用方法などについて説明する。

5 図1に示すように、一般に、商品（製品）は、素材メーカーから購入された素材を元に、製品製造会社の工場において、設計、加工、組立工程を行ったのち、お客様に対して製品を販売している。一方、お客様から不要になった製品を逆工場（逆組立を行う工場）に回収し、回収された製品を逆工場において、分離解体し、分別し、再資源化工程を行ったのち、再資源化できるものは素材メーカーにわたって再生されている。

10 ここにおいて、一般に、環境に優しくかつリサイクルしやすい製品（商品）を製造するためには、

（1）使用済製品の回収システムを確立して、回収のしやすくし、

（2）リサイクル処理技術を確立して、リサイクルのループ（再使用材料のため）及びそのための設備技術を備え、

15 （3）LCA（ライフサイクルアセスメント）を確立して、地球温暖化、オゾン層破壊、大気汚染、水質汚染の排除などを目指し、

（4）リサイクルしやすい設計構造を確立して、分解、分別、再利用を図り、分解コストを最小化して分解しやすくすることが必要である。

すなわち、製品の製造工程では加工しやすさ及び組立しやすさが課題であり、  
20 製品の使用工程においてはランニングコストが課題であるが、回収及び分解工程においては分解しやすさ及び分別しやすさが課題となり、廃棄工程では廃棄しやすさが課題となる。上記した（4）のリサイクルしやすい設計構造を評価をするためには、上記実施形態の組立性及び逆組立性評価方法及び装置にかかる逆組立性評価手法（DFMRすなわち、Design for Minimum Resource  
25 through Simple Assembly and Disassembly）を使用して、上記回収及び分解工程での分解しやすさ及び分別しやすさなどを評価することができる。この評価の結果を元に、再生処理工程における再生しやすさ、さらには、製造工程での加工しやすさ及び組立しやすさの検討に寄与することができる。

図2の左側に示すように、従来の組立性評価手法の流れは、CAD  
(Computer Aided Design) 装置からの情報を元に組立フロー図を作成したの  
ち、必要に応じて他社製品との比較を行い、組立作業毎に評価・分析を行い、  
組立性の向上案を作成するようにしている。これに対して、図2の右側に示す  
5 ように、本実施形態にかかる評価方法及び装置では、CAD (Computer Aided  
Design) 装置からの情報を元に組立フロー図を作成したのち、CAD装置から  
の情報と作業からの入力情報とを元に、必要に応じて他社製品又は過去の自  
社製品との比較を行いつつ、組立作業毎に、具体的には分解作業／材料など毎  
に評価・分析を行い、その後、組立性の向上案と逆組立の逆組立フロー図の生  
10 成などを行うことができるとともに、さらに、この逆組立フロー図と評価結果  
から逆組立性の向上案を作成できるようにするものである。

図3に示すように、本実施形態の組立性及び逆組立性評価方法及び装置にお  
いて、組立性評価及び逆組立性評価手法の開発にあたり、特に逆組立性ではリ  
サイクルのし易さを設計に溯って対応することができるようにしている。

15 まず、組立性評価の基本的な考え方としては、製品の品質Q (Quality)、  
製品のコストC (Cost)、製品のデリバリーD (Delivery) の大きな3項目  
を考える。

まず、品質Q (Quality) の評価項目としては、「少ない部品」すなわち部品  
点数を可能な限り少なくしているか?、「少ない調整」すなわち調整箇所を可  
20 能な限り少なくしているか?、「共通共用化」すなわち共通部品を多くして部  
品の共用化を図っているか?、「少ない締結」すなわち締結する箇所は可能な  
限り少なくしているか?、について評価している。

次に、コストC (Cost) の評価項目としては、「組立しやすい構造」すなわ  
ち組み立てしやすい構造としてコスト低減を図っているか?、「少ない部品」  
25 すなわち部品点数を可能な限り少なくしてコスト低減を図っているか?、「少  
ない組立工数」すなわち組み立て工数を可能な限り少なくしてコスト低減を  
図っているか?、「共通共用化」すなわち共通部品を多くして部品の共用化を  
図り、コスト低減を図っているか?、「簡単な締結」すなわち締結手段としては

可能な限り締結しやすい簡単な締結手段を使用してコスト低減を図っているか?、について評価している。

さらに、デリバリーD (Delivery) の評価項目としては、「適正な組付(組立) 階層」すなわち不必要に組付け階層が多くなっていないか? (例えば、  
5 2~3階層程度を理想とする)、「少ないユニット数」すなわち部品の集合体である半完成品としてのユニットの数を可能な限り少なくしているか?、について評価している。

一方、逆組立性評価の基本的な考え方としては、「少ない資源でのものづくり」、「消費エネルギーの小さいものづくり」、「資源価値を減らさないもの  
10 づくり」の大きな3項目を考える。

まず、「少ない資源でのものづくり」の評価項目としては、「少ない部品重量」すなわち部品重量を少なくして部品に要する資源を可能な限り少なくしているか?、「少ない部品」すなわち部品点数を可能な限り少なくして部品に要する資源を可能な限り少なくしているか?、「少ない締結材」すなわち締結材  
15 を可能な限り少なくして締結材に要する資源を可能な限り少なくしているか?、「既再利用性、再生材の利用」すなわち既に使用された部品又は既に再生された再生材を利用している部品を多くしているか?、について評価しようとしている。

次に、「消費エネルギーの小さいものづくり」の評価項目としては、「少ない分解工数」すなわち分解するときの工数を可能な限り少なくしているか?、「分解不要部品」すなわち材料のリサイクルを考えたときに分解しなくても良い部品がいかに多くあるか?、さらに、必要に応じて「消費電力」すなわち各  
20 部品又は製品全体としての消費電力を可能な限り小さくしているか?、について評価しようとしている。

次に、「資源価値を減らさないものづくり」の評価項目としては、「有害物質の排除」すなわち有害物質を可能な限り使用していないか?、「リサイクル可能材料」すなわちリサイクル可能な材料を可能な限り多く使用しているか?、「再利用可能部品」すなわち分解することなくそのまま再使用できる再利用可  
25

可能な部品を可能な限り多く使用しているか?、さらに、必要に応じて、「長寿命設計」すなわち可能な限り部品及び製品の寿命が長くなるような設計となっているか?、について評価しようとしている。

5       このような観点から本実施形態の組立性及び逆組立性評価方法及び装置では、  
具体的には、図4に示すように、CAD装置の部品リストなどから組立フロー  
図を作成し、この組立フロー図からの情報及び作業からの入力情報に基づい  
て組立性評価及び逆組立性評価を同時的に行うものである。

10       このときの評価項目としては、例えば、ベース部品、部品の供給性、組み付  
け作業、締結の種類/箇所、共用性などが挙げられる。これらの評価項目の評  
価の結果情報を元に、上記評価装置の自動処理により、組立性評価グラフ（組  
立にくい部品の抽出に利用）、商品構造の特徴（例えば、組立フロー図におけ  
る階層から別工程の作業の有無などの特徴）、削減可能部品抽出、組立工数な  
15       どの情報を表又はグラフ形式などの任意の形態で出力することができる。この  
ように、上記組立性と逆組立性の同時評価を同一装置（又は同一ソフトウェ  
ア）で行うのが、本実施形態の評価方法及び装置の特徴である。

20       逆組立性評価の評価項目としては、例えば、分解部品の材料/重量、分解作  
業、締結解除の種類/箇所、さらに必要ならば好ましくは有害物質が挙げられ  
る。これらの評価項目の評価の結果情報を元に、上記評価装置の自動処理によ  
り、逆組立（分解）フロー図、逆組立性評価グラフ、分解不要/再利用部品の  
抽出、逆組立（分解）工数、材料毎の使用量、リサイクル可能率などの情報を  
25       表又はグラフ形式などの任意の形態で出力することができる。

本実施形態での上記評価方法及び装置においては、上記組立性及び逆組立性  
の評価の全体的な流れは以下のようになっている。

25       図21に示すように、まず、ステップS10において、組立フロー情報を、  
後述するように、部品評価情報演算部8に入力し、ステップS10において、  
組立フロー情報を部品評価情報演算部8を介して記憶部13に記憶する。この  
とき、評価対象品（一部品、複合部品、半完成品）の組み付け順序なども記憶  
部13に記憶させる。

次いで、ステップS 1 2において、記憶部1 3から一部品ずつ当該部品に関する情報、例えば複数の評価項目における質問事項、を読み出す。

次いで、ステップS 1 3において評価用の情報、例えば上記質問事項に対する回答、を入力する。これは、例えば、上記評価対象品に対して、上記評価項目における質問事項に対して、複数の回答項目から選択された選択式情報、具体的に数値を入力して回答する数値式情報、YES又はNOを入力するYES/NO式情報を上記質問事項に対する回答として入力することにより行う。上記質問事項は、例えば、上記組立性及び逆組立性評価装置が備えられたパソコンの画面などに表示させて、キーボード又はマウスなどから入力者が回答を入力するようにすることができる。

ステップS 1 3における上記質問事項に対する回答としての情報に基づき、ステップS 1 4において評価対象の部品が削減可能か否か判断する。ステップS 1 4において可能でないならば、ステップS 1 5において組立性評価に使えるか否か判断する。ステップS 1 5において使えないならば、ステップS 1 6において逆組立性評価に使えるか否か判断する。ステップS 1 6において使えないならば、ステップS 1 7に進む。

一方、ステップS 1 4において評価対象の部品が削減可能と判断されたならば、ステップS 1 8において当該部品が削減可能な部品であるという削減可能部品情報を記憶部1 3に記憶させたのち、ステップS 1 5に進む。記憶された削減可能部品情報は、組立性評価及び逆組立性評価を改善する際に使用する。

また、ステップS 1 5において組立性評価に使えると判断されたならば、ステップS 1 9において当該部品が組立性評価に使えるという組立性評価情報を記憶部1 3に記憶させたのち、ステップS 1 6に進む。記憶された組立性評価情報はステップS 2 1において組立性評価を行うときに使用する。

また、ステップS 1 6において逆組立性評価に使えると判断されたならば、ステップS 2 0において当該部品が逆組立性評価に使えるという逆組立性評価情報を記憶部1 3に記憶させたのち、ステップS 1 7に進む。記憶された逆組立性評価情報はステップS 2 2において逆組立性評価を行うときに使用する。

ステップS 1 7においては、全部品の評価情報を入力したか否か判断する。全部品の評価情報を入力していないならば、ステップS 1 2に戻る。全部品の評価情報を入力したならば、ステップS 2 1において、ステップS 1 9で記憶された組立性評価情報に基づき組立性評価を行い、組立性評価結果を記憶部 1 3に記憶する。

次いで、ステップS 2 2において、ステップS 2 0で記憶された組立性評価情報に基づき組立性評価を行い、逆組立性評価結果を記憶部 1 3に記憶する。

次いで、ステップS 2 3において、ステップS 2 1で記憶部 1 3に記憶された組立性評価情報に基づき組立性評価指数の評価を行い、組立しやすさなどを評価する。

次いで、ステップS 2 4において、ステップS 2 2で記憶部 1 3に記憶された逆組立性評価情報に基づき逆組立性評価指数の評価を行い、分解しやすさ、再利用しやすさ、分別しやすさ、安全性などを評価する。

以下、各動作について、具体的に詳述する。

図5に示すように、作業員（入力者）より、例えば、商品を構成する1つの部品「A」に対して、評価項目における質問事項に対して、複数の回答項目から選択された選択式情報、具体的に数値を入力して回答する数値式情報、YES又はNOを入力するYES/NO式情報が得られる。これらの情報のうちの1部は、作業員の手入力に代えて、CAD装置からの情報を元にすることもできる。上記選択式情報に対しては、選択された情報に対して評価基準データベースから評価基準が考慮されて、評価点が付けられる。また、数値式情報に対しても評価点が付けられる。これらの評価点を考慮しつつ、当該部品の工数算出データベースからの工数情報を元に工数を評価する。一方、YES/NO式情報に基づき、特別な注目点（例えば、当該部品が、削減可能な部品か、分解不要な部品か、再利用できる部品かなどの評価）を考慮しつつ、評価点に部品数を掛け合わせて評価点の小計を算出する。一方、工数についても、工数に部品数を掛け合わせて工数の小計を算出して、記憶部 1 3に記憶する。

このフローの具体例を図6に示す。ここでは、部品「A」に対して、結合方



法について評価する場合を例として取り上げている。選択式情報としては、はめ込み、かしめ、半田（この図では半田が選択されている。）、溶接、コネクタなどが選択項目として掲げられており、この中から作業者が当該部品Aの結合方法について選択する。結合方法の評価基準データベースとしては、例えば、  
5 はめ込みは10点、かしめは5点、半田は2点などの点数を記憶しておく。結合工数算出データベースとしては、はめ込み1秒、かしめ3秒、半田10秒などの情報を記憶しておく。また、数値式情報としては、締結ねじ数（締結ビス数）を入力する。ここでは、2本として入力している。YES/NO式情報としては、部品の要否において、ここでは、部品一体化についてはYESを入力  
10 している。このようにして、部品について評価するとともに、製品全体としても評価する。

なお、図7は、部品αについて、評価項目1として選択式入力によりA、B、CのうちからAを選択し、評価点データベースによりAに対して丸印が付与され、工数データベースでは10工数が付与される。評価項目2では選択数値入力によりBが選択されて数値3が入力されている。この結果、評価点データベースから2個の星印が得られ、工数データベースから10工数が得られる。評価項目3では特殊選択情報が得られ、ある特別なロジックを元に、特殊フラグをオンするかするかいなか？についての情報を入力して、特殊フラグのオンとオフの個数をそれぞれ総計する。この操作を順にすべての部品について行う。  
15  
20 これらの評価項目とその入力情報とを表にまとめたものが図8である。

このような入力操作を部品毎に行い（ステップS17）、複数の部品を組み付けてなるユニット毎に結果をまとめ（図9参照）、最終的には製品全体として把握するようにする（図10参照）。なお、特殊フラグとは、例えば図9、10においては、複数の部品を一体化できる部品などの場合に立てる（オンする）フラグのことである。また、図9、10において、問題部品とは、特に評価の悪い部品であり、その基準は例えば0点のもの、10点以下のものなど任意に基準を設定して問題部品を割り出すことができる。この問題部品の数及び名称により、改善を要する部品の数を把握しかつ特定することができる。  
25

上記組立性及び逆組立性の評価点の出し方において、製品としての総合点は、各部品の点数を合計して部品数で割ることで平均点数を出すことができるが、この方法には1つ問題がある。即ち「どんなに評価点の高い部品でも、無くすことができればもっとよい」という法則と、矛盾することになる。なぜなら、評価点が高い部品を削減すると、製品全体の平均点数は下がってしまうからである。そこで、一例として、部品ごとの評価を行った時点で、削減の可能性がある部品は組立総合評価の点数を0とすればよい。これによって「部品削減が評価点を下げる」という矛盾を回避することができる。具体的な算出方法は以下の式のようになる。

$$\text{評価平均点 } \alpha = \frac{\sum_A (\text{組付け部品 A の評価点} \times \text{組付け部品 A の数})}{(\text{組付部品の総数})}$$

総合評価指数＝

$$\text{評価平均点 } \alpha \times \frac{\text{組付部品の総数} - \text{削減可能部品数}}{\text{組付部品の総数}}$$

これらの評価の結果は、例えば図11、12に示すように出力することができる。図11は、図3の評価項目に対しての組立性（Q：品質、C：コスト、D：デリバリー）と逆組立性（少ない資源、少ない消費エネルギー、資源価値を減らさない）について、例えば、中心を0点、最外周を100点としたときの、各評価項目での評価を示すものである。このように中心を0点とし最外周を100点としたのは、評価者にとって、よりわかりやすくするためであるが、この0点及び100点に限らず、それぞれ任意の点にしてもよい。一例として、太線が量産可否判断基準のラインであり、この基準と、「当社新製品」と、「当社従来品」と、「A社製品」の3種類の製品を相互に比較することができる。また、図12は、縦軸が全部品数、横軸が上記評価点を示している。現在の全部品数を理想的には1部品化できればよいが、部品数を削減するために当面は全部品数を半分を目標とし、かつ、組立性を向上させて評価点を80点以上にする目標を設定したとき、図12の斜線領域の目標領域に入

るようにすればよいことがわかる。言い換えれば、理想点との距離をできる限り、縦方向、横方向において近づけるように努力すればよいことがわかる。

次に、組立性と逆組立性とを評価するときに、例えば組立性評価の評価項目についての質問に作業者が応答して上記評価装置に情報を入力するとき、逆組立性評価に利用する評価項目を具体的に図13に示す。

「組立性」のより具体的な評価項目としては、「ベース部品の準備」、「部品の供給性」、「把持しやすさ」、「組み付けやすさ」、「結合性」、「調整要否」、「部品共用性」、「部品削減可能性」などがある。

「ベース部品の準備」のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、ベース部品の姿勢変更、ベース部品用の特別治具の要否が評価される。「部品の供給性」のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、部品の姿勢変更、部品の傷つきやすさ、部品自体の形状として不定形状、部品の外形特徴、部品のからみつきなどが評価される。また、「把持しやすさ」のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、把持のための必要チャック、チャックスペースなどが評価される。「組み付けやすさ」のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、位置決め性、組み付け方向、安定性などが評価される。「結合性」のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、評価対象品組付けの際の締結ねじの本数及び方向、組付けの際の締結ねじ以外の締結個所数及び方向が評価される。

「調整要否」のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、評価対象品組み付けの際の各種調整の要否が評価される。「部品共用性」のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、部品の共用性がどの程度図られているかなどが評価される。また、「部品削減可能性」のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、部品を例えば一体化して削減することができる可能性について評価される。

上記「組立性」に対して、「逆組立性」のより具体的な評価項目としては「分解性」、「分別性」、「再利用性」、「安全性」などの項目がある。

まず、「分解性」のさらに具体的な評価項目としては、「結合解除性」がある。「結合解除性」のさらに詳細な評価項目としては、締結場所、前後処理、

結合方法、結合方向、締結ねじ共用性、締結ねじ締め方向などが評価される。

また、「部品再利用可能性」（再利用性）のさらに具体的な評価項目としては、部品の再利用の可能性について評価される。

5 また、「分別性」のさらに具体的な評価項目としては、部品重量及び材料種類数が評価される。

また、「安全性」のさらに具体的な評価項目としては、材料種別、言い換えれば、有害物質が含まれているか否か、その量はどの程度か若しくは有害物質が含まれている部品の重量はどの程度かなどを評価しようとしている。

10 図13において示すように、「組立性」と「逆組立性」の評価においては、「結合性（結合解除性）」の評価項目の情報を共用することができる。「分解性」と「分別性」の評価においては、「部品重量及び材料種類数」の評価項目の情報を共用することができる。「分別性」と「安全性」については、「材料種別」の評価項目の情報を共用することができることを明示している。言い換えれば、「組立性」の評価項目として「結合性」の評価項目についての情報が  
15 得られれば、逆組立性の評価における「分解性」においては、「結合性」の評価項目について上記組立性で得られた情報をそのまま利用できることを意味している。さらに、逆組立性の評価において、「分解性」として「部品重量及び材料種類数」の評価項目についての情報が得られれば、その情報を「分別性」の評価に利用することができる。さらに、「分別性」において、「材料種別」  
20 の評価項目についての情報が得られれば、その情報を「安全性」の評価に利用することができる。よって、このような評価項目を互いに関連づけることにより、組立性と逆組立性との両方を同時に評価するとき、組立性と逆組立性のいずれか一方、例えば組立性の評価項目についての入力情報を逆組立性でも利用することができ、入力された情報を効率良く利用することができる。

25 本実施形態にかかる上記組立性及び逆組立性評価方法を実施するための上記評価装置の構成について、図14、15に示す。図14において、評価対象品（一部品、複数の部品が一体的に結合された複合品、複数の部品が組み付けられた半完成品、完成品などを含む。）3の情報、例えば、部品名、組立順序、

個数などの組立情報を評価者などの入力者がキーボードやマウスなどの入力装置2を使用して演算部4内の部品評価情報演算部8に入力し、記憶部13に記憶する。又、上記情報の一部の情報及び評価対象品3の図面に関する情報をCAD装置1からCAD情報として演算部4の組立フロー図作成部7に入力し、

5 CAD情報を元に、後述する組立フロー図を組立フロー図作成部7において作成する。組立フロー図作成部7で作成された組立フロー図は、部品評価情報演算部8に入力され、記憶部13に記憶する。このようにして記憶部13に記憶された様々な情報から、部品詳細情報、例えば、組立部品の情報と、被組立部品であるベース部品の情報と、組立部品とベース部品との関係情報（具体的には、例えば、組立部品名、部品番号、ベース部品名、ベース部品番号、組立部品個数、組立部品が半完成品か否か、ベース部品の姿勢変更があるか無いか、

10 などの情報）、結合方法、摩耗に関する情報などを記憶部13から取り出して、これらの情報を基に、部品評価情報演算部8で組立性及び逆組立性の評価を行う。また、組立性及び逆組立性評価用データベース9に記憶されている、組立性及び逆組立性の評価に必要な演算式や情報、例えば、評価基準、評価点数、工数、特定部品抽出ロジック（同一材料の複数の部品が組み付けられているとき一部品化させることにより部品削減が可能か否かを評価するロジック、同一材料の部品が組み付けられているときには分解不要とするロジックなど）などを適宜、部品評価情報演算部8に入力して、上記組立性及び逆組立性の評価に

15 利用する。図15に示すように、部品評価情報演算部8は組立性評価部8aと逆組立性評価部8bとを備えている。組立性評価部8aには、単品（単一の部品）、複合品（複数の部品が予め組み付けられて1つの部品となった部品集合体であって、組立性及び逆組立性を評価して製造のしやすさなどを検討対象とすることができない部品集合体）、半完成品（複数の部品を組み付けてユニット化した部品集合体であって、組立性及び逆組立性を評価して製造のしやすさなどを検討対象とすることができる部品集合体）の種別情報、それらの材料情報、ベース部品準備情報、部品の供給性の情報、部品の把持のしやすさ（把持性）情報、組立（組付け）しやすさ情報、結合性（結合解除性）の情報、調整

20

25

作業の情報、共用性の情報、部品削減可能性の情報などが入力されて、これらの情報を元に組立性評価部 8 a により組立性の評価を行う。一方、逆組立性評価部 8 b には、組立性評価部 8 a に入力された情報のうち、上記単品、複合品、半完成品の種別情報、それらの上記材料情報、上記組立しやすさ情報、上記結合性の情報、上記共用性の情報、上記部品削減可能性の情報が組立性評価部 8 a からそのまま逆組立性評価部 8 b にも入力される一方、部品重量情報、再利用性の可能性情報などが入力され、これらの情報を元に逆組立性評価部 8 b により逆組立性の評価を行う。これらの情報の入力は、記憶部 1 3 内の情報からの入力と、具体的に後記するような質問に対して作業者などの入力者から入力装置 2 による回答情報の入力により行われる。部品評価情報演算部 8 での評価された評価結果は、図 1 4 に示すように、記憶部 1 3 に記憶される。記憶部 1 3 に記憶された評価結果情報は、必要に応じて、出力装置 1 0 の一例としての、ディスプレイに分析グラフや評価表などの形態により表示され、かつ、出力装置 1 0 の他の例としての印刷装置により印刷可能となっている。また、組立フロー図作成部 7 で作成された組立フロー図は、上記出力装置 1 0 の一例としての、ディスプレイに表示したり、出力装置 1 0 の他の例としての印刷装置により印刷可能となっている。また、組立フロー図作成部 7 においては、作成された組立フロー図に基づき、逆フロー図を作成して記憶部 1 3 に記憶させるとともに、組立フロー図と同様にディスプレイに表示したり、印刷装置により印刷可能となっている。

図 1 4 において、記憶部 1 3 は、以前に評価した商品の評価結果などを記憶させることもでき、必要に応じて、今回評価した商品の評価結果情報とともにディスプレイなどに表示したり印刷装置により印刷できるようにしている。また、必要に応じて、部品評価情報演算部 8 に以前に評価した商品の評価結果情報を入力して、それらの情報を組立性及び逆組立性の評価に利用するようにしてもよい。なお、記憶部 1 3 には、組立フロー図作成に関する情報も記憶されているので、その情報を評価結果情報の出力に利用することもできる。

なお、図 1 4 では、CAD 装置 1 からの CAD 情報を演算部 4 に入力すると

き、組立フロー図作成部7を経て部品評価情報演算部8に入力させるようにしているが、本発明はこれに限られることなく、CAD装置1からのCAD情報のうちの必要な情報を、組立フロー図作成部7を経ることなく、直接的に、部品評価情報演算部8に入力するようにしてもよい。また、商品3の情報や図面のCAD情報を、部品評価情報演算部8を経ることなく、記憶部13に直接入力して、記憶部13から商品3、CAD装置1の情報を評価部8に入力するようにしてもよい。また、必要に応じて、各質問に対する回答の点数などを変更したい場合には、組立情報や対象部品3の情報などに基づいて、入力装置2から入力者が手入力して、組立性及び逆組立性評価用データベース9内の点数配分などを変更することもできる。

次に、より詳細に組立性及び逆組立性の評価項目、その評価項目での質問事項、質問事項に対する回答の選択項目、選択項目に対する逆組立性評価について、図16～20に基づいて説明する。

評価項目の大項目としては、例として、(10A)「材料」、(10B)「ベース部品の準備」、(10C)「部品の供給性」、(10D)「把持しやすさ」、(10E)「組み付けしやすさ」、(10F)「結合性」、(10G)「調整要否」、(10H)「共用性」、(10I)「部品削減」、(10J)「再利用性」を採用する。

(10A) 大項目の「材料」のさらに詳細な評価項目として、例として、「重さ」、「部品構成・材質」、「前処理」を採用する。

「重さ」の評価項目の質問事項としては、「重さは？」であり、これに対する数値式入力、例えば「80g」である。

「部品構成・材質」の評価項目の質問事項としては、まず、「部品の構成はどのようなになっているか？」があり、これに対する選択項目は、「A. 単品、B. 複合（複合部品）、C. 半完成品」である。次に、別の質問事項としては、「使用されている材質はどれか？」であり、これに対する選択項目は、「A. 金属、B. 樹脂、C. 木材、D. その他、E. 有害物質」である。これらの選択項目に対する組立点数は無いが、逆組立性点数は、A, B, C, D, E, F,

Gは、それぞれ、10, 5, 2, 1, 0であり、複合部品の場合、選択された内の一番低い点数を採用することにする。さらに、別の質問事項としては、

「複合部品内に機械的以外の結合方法があるか？」であり、これに対する選択項目は、「A. ない、B. ある」である。これらの選択項目に対する組立点数は無いが、逆組立性点数はAは5、Bは0である。

次に、「前処理」の評価項目の質問事項としては、「前処理の必要性があるか？」であり、これに対する選択項目は、「A. ある、B. ない」である。これらの選択項目に対する組立点数は無いが、逆組立性点数はAは0、Bは5である。

(10B) 大項目の「ベース部品の準備」のさらに詳細な評価項目として、例として、「材質」、「ベース部品の姿勢変更」、「ベース部品側の治具」がある。

「材質」の判定項目の質問事項としては、「部品は同じ材質であるか？」である。これは、前もって入力されている材料情報を元に自動判定する。これらの選択項目に対する組立点数は無いが、逆組立性評価に関しては、これらの情報を分解要・不要判定に使用する。

「ベース部品の姿勢変更」の評価項目の質問事項としては、「ベース部品の姿勢変更が必要か？」である。これに対する選択項目は、「A. 不要、B. 必要」である。これらの選択項目に対しての組立点数はAは3、Bは0である。逆組立性点数・評価は無い。

「ベース部品側の治具」の評価項目の質問事項としては、「部品を組み付ける治具が必要か？」であり、これに対する選択項目は、「A. 不要、B. 必要」である。これらの選択項目に対しての組立点数は、A, Bはそれぞれ5, 0である。逆組立性点数・評価は無い。

(10C) 大項目の「部品の供給性」のさらに詳細な評価項目として、例として、「組み付け部品の姿勢変更」、「こわれやすさ、傷つきやすさ」、「不定形状」、「外形的特徴」、「重なり、はまりこみ、からみつき、はりつき」を採用する。



「組み付け部品の姿勢変更」の評価項目の質問事項としては、「部品の姿勢変更が必要ですか？」であり、これに対する選択項目は、「A. 不要、B. 必要」である。これらの選択項目に対しての組立点数は、Aは5、Bは0である。逆組立性点数・評価は無い。

- 5 「こわれやすさ、傷つきやすさ」の評価項目の質問事項としては、「損傷を受けることがあるか？」であり、これに対する選択項目は、「A. ない、B. ある」である。これらの選択項目に対しての組立点数は、A, Bはそれぞれ5, 0である。逆組立性点数・評価は無い。

- 10 「不定形状」の評価項目の質問事項としては、「部品の形状は定まっているか？」であり、これに対する選択項目は、「A. 定まっている、B. 定まっていない」である。ここで、「不定形状」とは、コード、長いバネのような形状のものを指す。これらの選択項目に対しての組立点数は、A, Bはそれぞれ5, 0である。逆組立性点数・評価は無い。

- 15 「外形的特徴」の評価項目の質問事項としては、「整列はしやすいか？」であり、これに対する選択項目は、「A. しやすい、B. しにくい」である。これらの選択項目に対しての組立点数は、A, Bはそれぞれ5, 0である。逆組立性点数・評価は無い。

- 20 「重なり、はまりこみ、からみつき、はりつき」の評価項目の質問事項としては、「重なり・はまりこみ・からみつき・はりつきがあるか？」であり、これに対する選択項目は、「A. ない、B. ある」である。これらの選択項目に対しての組立点数は、A, Bはそれぞれ5, 0である。逆組立性点数・評価は無い。

(10D) 大項目の「把持のしやすさ」のさらに詳細な評価項目として、例として、2種類の「チャック性」を採用する。

- 25 「チャック性(1)」の評価項目の質問事項としては、「使用するチャックは？」であり、これに対する選択項目は、「A. 一般チャック、B. 特殊チャック、C. チャックできない」である。これらの選択項目に対しての組立点数は、A, B, Cはそれぞれ3, 2, 0である。逆組立性点数・評価は無い。

「チェック性（２）」の評価項目の質問事項としては、「チェックの入るスペースがあるか？」であり、これに対する選択項目は、「Ａ．ある、Ｂ．ない」である。これらの選択項目に対しての組立点数は、Ａ、Ｂはそれぞれ５、０である。逆組立性点数・評価は無い。

- 5 (10E) 大項目の「組み付けのしやすさ」のさらに詳細な評価項目として、例として、「位置決め性」、「方向、動作」、「安定性」を採用する。

「位置決め性」の評価項目の質問事項としては、「位置決めに関して」であり、これに対する選択項目は、「Ａ．位置がでる、Ｂ．位置がでにくい、Ｃ．位置がでない」である。これらの選択項目に対しての組立点数は、Ａ、Ｂ、Ｃはそれぞれ５、３、０である。逆組立性点数・評価は無い。

- 10 「方向、動作」の評価項目の質問事項としては、「方向と動作に関して」であり、これに対する選択項目は、「Ａ．上方から簡単に（組み付けられる）、Ｂ．上方以外で簡単に（組み付けられる）、Ｃ．方向、動作とも複雑」である。これらの選択項目に対しての組立点数は、Ａ、Ｂ、Ｃはそれぞれ１０、５、０であるとともに、逆組立性点数は、Ａ、Ｂ、Ｃはそれぞれ１０、５、０である。

15 「安定性」の評価項目の質問事項としては、「組み付け部品の安定性があるか」であり、これに対する選択項目は、「Ａ．ある、Ｂ．ない」である。これらの選択項目に対しての組立点数は、Ａ、Ｂはそれぞれ５、０である。逆組立性点数・評価は無い。

- 20 (10F) 大項目の「結合性」のさらに詳細な評価項目として、例として、「ビス締めによる場合」、「ビス締め以外の場合」を採用する。

「ビス締めによる場合」の評価項目の質問事項としては、「前後処理作業が必要か？」であり、これに対する選択項目は、「Ａ．不要、Ｂ．必要」である。これらの選択項目に対しての組立点数及び逆組立性点数・評価は無い。上記評価項目の別の質問事項としては、「ビスの共用性があるか？」であり、これに対する選択項目は、「Ａ．ある、Ｂ．ない」である。これらの選択項目に対しての組立点数及び逆組立性点数・評価は無い。上記評価項目のさらに別の質問事項としては、「方向と方法について」であり、これに対する選択項目は、「Ａ．

上方からビス1本（により結合）、B. 上方からビス数本（により結合）、C. 上方以外でビス締め」である。これらの選択項目に対しての組立点数はA, B, Cはそれぞれ10, 5, 0である。なお、この情報は逆組立性評価での分解要・不要判定に使用する。

- 5 「ビス締め以外の場合」の評価項目の質問事項としては、「準備・処理作業があるか？」であり、これに対する選択項目は、「A. ない、B. ある」である。これらの選択項目に対しての組立点数及び逆組立性点数・評価は無い。上記評価項目の別の質問事項としては、「結合方法に関して」であり、これに対する選択項目は、「A. はめ込み、B. 圧入・かしめ、C. 機械部品、D. スポット溶接、E. 半田付け、F. 不定形締結、G. 自動化困難（な締結方法）」
- 10 である。これらの選択項目に対しての組立点数はA, B, C, D, E, F, Gはそれぞれ20, 15, 10, 8, 5, 2, 0であるとともに、これらの選択項目に対しての逆組立性点数・評価はA, B, C, D, E, F, Gはそれぞれ20, 20, 20, 10, 5, 10, 0であり、これらの情報は分解要・不要判定に使用する。さらに、別の質問事項としては、「結合方向と種類はいくつあるか？」であり、これに対する選択項目は、上記「結合方法に関して」の質問事項の選択項目A～Gで選択された項目に対して、「上、下、前、後、左、右」を選択する。組立点数は無いが、逆組立性点数は、「上、下、前、後、左、右」のうち選択された方向に応じて「結合方法に関して」の点数をそのまま使用したり、適宜割ったりして点数を調整して使用する。
- 15
- 20

（10G） 大項目の「調整要否」のさらに詳細な評価項目として、例として、「調整の要否」を採用し、その質問事項としては「調整作業が必要か？」があり、これに対する選択項目は、「A. 不要、B. 必要」である。これらの選択項目に対しての組立点数及び逆組立性点数・評価は無い。

- 25 （10H） 大項目の「共用性」のさらに詳細な評価項目として、例として、「共用性」を採用し、その質問事項としては「共用性があるか？」があり、これに対する選択項目は、「A. ある、B. ない」である。これらの選択項目に対しての組立点数はAは5, Bは0である。これらの選択項目に対しての逆組

立性点数・評価は無い。

(10I) 大項目の「部品削減」のさらに詳細な評価項目として、例として、「部品の要否」を採用し、その質問事項としては「その部品は必要か？」があり、これに対する選択項目は、「部品の一体化ができるか (YES・NO)」である。この選択項目に対しての組立点数は無い。逆組立性点数・評価においては、部品の一体化ができる場合には20点とする。

(10J) 大項目の「再利用性」のさらに詳細な評価項目として、例として、「理論上の再利用性」を採用し、その質問事項としては「再利用の可能性？」があり、これに対する選択項目は、「①摩耗 (YES・NO)、②劣化 (YES・NO)、③キズ (YES・NO) ?」である。これらの選択項目に対しての組立点数は無い。逆組立性点数・評価においては、①②③がすべてNOならば、再利用できる可能性があるとする。

上記具体例では、大項目の「ベース部品の準備」、「部品の供給性」、「把持のしやすさ」、「調整要否」は組立性の評価のみに使用する情報であり、大項目の「材料」、「再利用性」は逆組立性の評価のみに使用する情報であり、大項目の「組み付けのしやすさ」、「結合性」、「部品削減」は組立性の評価と逆組立性の評価の両方の評価に使用する情報である。すなわち、「組み付けのしやすさ」、「結合性」、「部品削減」に関する情報が組立性の評価と逆組立性の評価の両方に使用される。

なお、上記組立点数及び逆組立性点数は一例としてあげたものであり、同一質問に対する回答において、好ましい回答のほうが好ましくない回答よりも点数が高くなるようにしている。しかしながら、本発明は、上記点数配分に限られるものではなく、適宜、組立性の評価と逆組立性の評価結果の表示の仕方 (例えば、全てに優れた部品については100点満点となるようにするなど) などを考慮して、任意に設定すればよい。

例えば、上記例の変形例として、図22に、上記「結合性」の他の評価方法について説明する。この変形例にかかる「結合性」では、①分解対象部品/ユニットの重さ?、②はずしやすい締結方法か? (入力不要……例えば組立性

評価部 8 a により、組立性評価の際に使用した情報を自動入力) (ネジ締結／  
ネジ以外の締結、分解工具の種類…素手／一般工具 (ドライバー等) / 治具・  
設備)、③締結分解時の前処理が必要か? (締結分解のとき、水抜き、ガス抜  
き、錆落としなどの前処理が必要か?)、④締結方向は? (分解方向の集中度  
5 合……最初の分解方向を上 (A) 又は前 (B) とする)、⑤取り外し動  
作は単純か? (入力不要……例えば組立性評価部 8 a により、組立性評価の  
際に使用した情報を自動入力) (組立性評価の項目に準ずる (上・前からの  
一動作取り外しが良)) の評価項目を採用する。そして、評価配点としては、  
締結解除点数を「ねじ」と「ねじ以外」とに分類し、「分解箇所数・方向」と  
10 「方向点数」と「必要工具」と「取外動作」とをさらに質問事項とする。そし  
て、「必要工具」が、素手・ドライバ・ニッパ・ペンチ等のいずれかの場合に  
おいて、「取外動作」が一動作のときには「取外動作」の配点としては 20 点、  
「締結解除点数」も「ねじ」及び「ねじ以外」とも 20 点とする。「必要工  
具」が、電動工具・半田コテ・ハンマー・タガネ等のいずれかの場合において、  
15 「取外動作」が二動作のときには「取外動作」の配点は 10 点とし、「締結解  
除点数」は「ねじ」のときは 15 点、「ねじ以外」のときは 10 点とする。  
「必要工具」が、その他 治具・特殊装置等の場合において、「取外動作」が  
複雑な動作のときには「取外動作」の配点は 0 点とし、「締結解除点数」は  
「ねじ」のときは 10 点、「ねじ以外」のときは 0 点とする。「分解箇所数・  
20 方向」については、上、前、左、右、後、下の方向と分解箇所の情報を入力し、  
部品評価&全体評価に利用する。また、「方向点数」は 4 方向未満 = 10 点、  
4 方向未満 = 0 点とする。

さらに、具体的に、製品として洗濯機を想定した場合の組立性及び逆組立性  
の評価を行った例についての組立性及び逆組立性 (正・逆組立性) 評価シート  
25 (部品評価表) の評価入力用のシートを図 23 ~ 27 に示し、その組立性及び  
逆組立性 (正・逆組立性) 評価シート (部品評価表) の逆組立性評価シートを  
図 28 ~ 31 に示す。なお、この例では、「分解しやすさ」については、分解  
不要なものは満点とし、組付けられている 2 つの部品が同一材料なら、この場

合にも分解不要とする取り扱いとしている。また、材質判定のとき、現在の技術水準では、鉄やアルミニウムなどは再利用しやすいため、樹脂の場合と比較して点数を高くしている。この点数の配分は、樹脂の再利用が行いやすくなれば、点数を高くするようにすればよい。この評価シートによれば、点数グラフにより、組立性及び逆組立性での点数の低い部品（例えば、全体の評価を下げている部品）の数、当該部品の特定を容易に行うことができ、改善案として提案することができる。これは、作業者の目視により行う場合と、判定基準をあらかじめ設定しておき、判定基準に満たない部品名称と個数を演算部で自動的に検出して出力するようにしてもよい。

次に、組立性及び逆組立性の評価を行う前に作成する組立フロー図の例を以下に説明する。上記したように、この組立フロー図を作成したのち、その組立フローに基づき組立性の評価を行い、次いで、逆組立性の評価及び逆組立フローを作成するため、重要なものである。

組立フロー図を作成するにあたり、まず、完成品を半完成品及び部品に分解する。この分解は実際に分解したと仮定してCAD装置1内で情報を取り出して組立フロー図作成部7に入力してもよいし、実際に分解した結果をCAD装置1から組立フロー図作成部7に入力するようにしてもよい。ここで、部品とは、組立性等の評価を行う部署や会社において、分解不要な一塊のものであり、上記単品（一部品）又は複合品のことである。また、半完成品とは組立性等の評価を行う部署や会社において、分解可能な部品から構成される単品又は複合品の集合体をいう。そして、まず、図43に示すように、最初に組立を行う治具300と完成品例としての製品”A”301とを表示又は入力したのち、最初に組立を行う治具300から完成品301に向かって直線302を引く。組立性等の評価を行う部署や会社において分解不要な一塊のものである部品名を上記直線302の例えば左側に記載し、組立性等の評価を行う部署や会社において分解可能な（言い換えれば、組立性等の評価を行った結果、設計等の際に改善可能な）半完成品名を上記直線302の上記左側とは反対側の右側に記載する。半完成品は、分解可能であることを明示するため、例えば長方形の枠で

囲む。図43では、攪拌ユニット（攪拌U）303、ドラムユニット（ドラムU）304、ドラムカバーユニット（ドラムカバーU）305、ドラム・アッセンブリ（ドラムAs）312が半完成品である。各半完成品からは、右方向に適当な長さの横線306、307、308を引いたのち、上方向に折れ曲がった直線306a、307a、308aを引き、各直線306a、307a、308aの左側に各半完成品を構成する部品又は半完成品にさらに分解して最上端に治具309、310、311が配置されるように部品又は半完成品名を記載する。各部品又は半完成品の名前を記載した直線306a、307a、308aの左側とは反対側の右側には、当該部品又は半完成品を組み付けるときの組み付け方を記載する。

上記図43の組立フロー図の一例をさらに詳細に説明する。

製品”A”用の治具300をベース部品とみなして、この治具300にフレーム（部品番号100）を載置する。次いで、フレーム（部品番号100）をベース部品とみなして、このフレーム（部品番号100）に攪拌ユニット303（部品番号110）をネジ締めにより組み付ける。次いで、攪拌ユニット303をベース部品とみなして、この攪拌ユニット303にセンサー（部品番号101）を曲げ作業により組み付ける。次いで、攪拌ユニット303をベース部品とみなして、この攪拌ユニット303にセンサーカバー（部品番号102）を両面テープにより組み付ける。次いで、フレーム（部品番号100）をベース部品とみなして、このフレーム（部品番号100）にスティ（部品番号103）をネジ締めにより組み付ける。次いで、スティ（部品番号103）をベース部品とみなして、このスティ（部品番号103）にブレード（部品番号104）をシール貼り付けにより組み付ける。

次に、フレーム（部品番号100）をベース部品とみなして、このフレーム（部品番号100）にドラムユニット304（部品番号120）をリベットにより組み付ける。その後、フレーム（部品番号100）をベース部品とみなして、このフレーム（部品番号100）にドラムカバーユニット305（部品番号130）をかしめにより組み付ける。その後、フレーム（部品番号100）

をベース部品とみなして、このフレーム（部品番号１００）にフレームカバー（部品番号１０６）をひねりにより組み付ける。次いで、フレームカバー（部品番号１０６）をベース部品とみなして、このフレームカバー（部品番号１０６）にアース端子（部品番号１０７）をネジ締めにより組み付ける。次いで、

5 攪拌ユニット３０３（部品番号１１０）をベース部品とみなして、この攪拌ユニット（部品番号１１０）に電源コード（部品番号１０８）をネジ締めにより組み付ける。次いで、フレーム（部品番号１００）をベース部品とみなして、このフレーム（部品番号１００）に銘板（部品番号１０９）をシール貼り付けにより組み付けて、製品”Ａ”３０１を完成する。

10 ここで、上記攪拌ユニット３０３（部品番号１１０）は、次のようにして予め組み立てられる。すなわち、攪拌ユニット用の治具３０９をベース部品とみなして、この治具３０９に対して、軸受Ａ（部品番号１１１）を載置する。次いで、軸受Ｂ（部品番号１１２）を軸受Ａ（部品番号１１１）に圧入により組み付ける。次いで、軸受Ｂ（部品番号１１２）をベース部品とみなして、この

15 軸受Ｂ（部品番号１１２）に羽根軸（部品番号１１３）をその他の作業により組み付ける。次いで、羽根軸（部品番号１１３）をベース部品とみなして、この羽根軸（部品番号１１３）に羽根（部品番号１１４）を止め輪により組み付けて、攪拌ユニット３０３（部品番号１１０）を完成する。

また、上記ドラムユニット３０４（部品番号１２０）は、次のようにして組み立てられる。すなわち、ドラムユニット用治具３１０をベース部品とみなして、この治具３１０にドラムフランジ（部品番号１２１）を載置する。次いで、ドラムフランジ（部品番号１２１）をベース部品とみなして、このドラムフランジ（部品番号１２１）に半完成品であるドラム・アッセンブリ３１２（部品番号１２５）を圧入により組み付ける。次いで、ドラムフランジ（部品番号１

20 2１）をベース部品とみなして、このドラムフランジ（部品番号１２１）にドラムキャップ（部品番号１２２）をネジ締めより組み付けて、ドラムユニット３０４を完成する。

また、ドラム・アッセンブリ３１２は、ドラム・アッセンブリ用の治具３１



3をベース部品とみなして、この治具313を用いて、ドラム軸（部品番号126）とドラム筒（部品番号127）とをかしめにより組み付けて、ドラム・アセンブリ312を完成する。

また、ドラムカバーユニット305は、次のようにして組み立てられる。すなわち、ドラムカバーユニット用の治具311をベース部品とみなして、この治具311に対してフレームカバー（部品番号131）を載置する。次いで、フレームカバー（部品番号131）をベース部品とみなして、このフレームカバー（部品番号131）にフィルム（部品番号132）をシール貼り付けにより組み付ける。次いで、フレームカバー（部品番号131）をベース部品とみなして、このフレームカバー（部品番号131）にシート（部品番号133）を両面テープにより組み付けて、ドラムカバーユニット305を完成する。

このように、組付ける作業毎に、ベース部品を変えることも、組立フロー図に表示することができる。また、上記組立フロー図において、各部品を材料毎に、色分け、ハッチング分け、又は、点線若しくは一点鎖線などの各種の線の枠などにより区別させることにより、各部品の材料種類の情報をも含ませることができる。また、各部品の個数も1個の場合には、「(1)」として表示することもできる。

また、上記組立フロー図に基づき、逆組立フロー図を作成する手順について図44に基づいて説明する。

製品”A”301は、まず、シール貼り付けしていた銘板（部品番号109）をベース部品としてのフレーム（部品番号100）から取り外す。次いで、ベース部品としての攪拌ユニット（部品番号110）から電源コード（部品番号108）をネジ締めを緩めて取り外す。次いで、ベース部品としてのフレームカバー（部品番号106）からアース端子（部品番号107）のネジ締めを緩めて取り外す。次いで、ベース部品としてのフレーム（部品番号100）からフレームカバー（部品番号106）をひねり作業により取り外す。次いで、ベース部品としてのフレーム（部品番号100）からドラムカバーユニット305（部品番号130）のかしめを解除して取り外す。

次いで、リベットを取り外すことにより、ベース部品としてのフレーム（部品番号100）からドラムユニット304（部品番号120）を取り外す。次いで、ベース部品としてのスティ（部品番号103）からシール貼り付けしていたブレード（部品番号104）を取り外す。次いで、ベース部品としてのフレーム（部品番号100）からスティ（部品番号103）のネジ締めを緩めて取り外す。次いで、ベース部品としての攪拌ユニット303（部品番号110）から両面テープにより貼り付けられたセンサーカバー（部品番号102）を取り外す。次いで、ベース部品としての攪拌ユニット303からセンサー（部品番号101）を曲げ作業により取り外す。次いで、ベース部品としてのフレーム（部品番号100）から攪拌ユニット303のネジ締めを緩めて取り外して、フレーム（部品番号100）が残る。

上記において、取り外されたドラムカバーユニット305は、まず、両面テープで貼り付けられていたシート（部品番号133）を取り外し、シール貼り付けされていたフィルム（部品番号132）を取り外し、フレームカバー（部品番号131）を取り外して、ドラムカバーユニット305の分解を完了する。

また、取り外されたドラムユニット304は、まず、ドラムキャップ（部品番号122）のネジ締めを緩めて取り外し、ドラム・アッセンブリ312（部品番号125）の圧入を解除して取り外し、ドラムフランジ（部品番号121）を取り外して、ドラムユニット304の分解を完了する。

また、取り外されたドラム・アッセンブリ312は、ドラム筒（部品番号127）のかしめを解除して取り外し、ドラム軸（部品番号126）を取り外して、ドラム・アッセンブリ312の分解を完了する。

また、取り外された攪拌ユニット303は、羽根（部品番号114）の止め輪を外して取り外し、羽根軸（部品番号113）をその他の作業により取り外し、軸受B（部品番号112）の圧入を解除して取り外し、軸受A（部品番号111）の圧入を解除して取り外して、攪拌ユニット303の分解を完了する。

なお、上記逆組立フロー図においても、上記組立フロー図と同様に、各部品を材料毎に、色分け、ハッチング分け、又は、点線若しくは一点鎖線などの各

種の線の枠などにより区別させることにより、各部品の材料種類の情報をも含ませることができる。また、各部品の個数も1個の場合には、「(1)」として表示することもできる。

このように組立フロー図を描くことにより、以下のような利点がある。

5 (1) 組立順番を明らかにすることができる。言い換えれば、入力者以外の他の人でも組立順番がわかるように、また、後日でも組立順番がわかるようにすることができる。

(2) 部品を組付けるときの結合手段を明確にすることができる。

(3) 半完成品と部品の区別をすることができる。

10 (4) 半完成品の階層と親子関係を明確にすることができる。

(5) ベース部品の状態、例えば、反転させるか、回転させるかを明確にすることができる。

(6) 評価するときの部品と半完成品(ユニット)の評価もれを無くすことができる。

15 このように、組立フロー図を作成することにより、部品名、部品番号、ベース部品名、ベース部品番号、ベース部品の姿勢変更、部品個数などの情報をCAD装置1から組立フロー図作成部7へ送るとともに、部品評価情報演算部8に送る。よって、組立フロー図作成部7及び部品評価情報演算部8では、上記した項目は再入力する必要がない。

20 さらに、組立フロー図のフローの長さにより、組立工程の長さがわかる。また、半完成品の多さで、製造時の在庫が増える危険性がわかる。さらに、階層の深さで、製造リードタイムの長さがわかる。また、組立フロー図全体の面積の大きさに設計の複雑さがわかる。

一方、逆組立(分解)フロー図から以下のことがわかる。

25 環境負荷物質を含む部品の設計上の位置、環境負荷物質を取り出すまでの分解経路、環境負荷物質を取り出すまでの分解工数、有価物を含む部品の設計上の位置、有価物を取り出すまでの分解経路、有価物を取り出すまでの分解工数、再利用可能部品の設計上の位置、再利用可能部品を取り出すまでの分解経路、

再利用可能部品を取り出すまでの分解工数、分解しなくてもいい範囲（分解不要部品が）どれくらいか、及び、部品の材料分布（同種材料の集合度合い）がわかる。

5  例えば、具体的には図示していないが、合成樹脂のベース部品内に真鍮製のナットをインサート成形したものに、カバーなどの部品をネジで組み付けている場合、インサートされたナットを廃止してベース部品を鉄製にしてネジを形成しておけば、部品点数の減少が図れ、再利用性が高められることなどがわかる。

10  また、環境負荷化学物質の廃止の仕方については、センサーカバーのみが塩ビなど焼却時に有毒ガスが発生するなどの環境負荷化学物質であり、他の部品は環境負荷化学物質でない半完成品である場合、出力装置10の一例としてのディスプレイなどによってその情報がフロー図内で表示される。よって、環境負荷化学物質を廃止したい場合には、センサーカバーのみを上記半完成品とは別途に組み立てるようにして、センサーカバーを半完成品から分解しやすくなり、又は、センサーカバーを環境負荷化学物質でない他の材料に変更するように設計を検討するといった、改善点が明瞭に理解できる。さらに、逆組立性の評価時には、環境負荷化学物質の部分と環境負荷化学物質でない材料同士が組みつけられている部分とは分解する必要があるが、環境負荷化学物質でない材料同士が組みつけられている部分は分解する必要がないため、分解工数を減少させることがわかる。

20  また、フロー図において、それぞれ異なる材料からなる5つの部品があると判明した場合、材料の種類は5種類となっているが、材料の種類を5種類から3種類に変更することにより、同一材料同士が組みつけられている部分が生じ、当該部分は分解する必要がないため、分解工数を減少させることができる。また、フロー図を見ながら、再利用しにくいような合成樹脂ではなく、再利用しやすい金属部分又は熱可塑性樹脂を増加させるように材料を変更すれば、再利用しやすくなり、リサイクル性を高めることができることもわかる。

上記実施形態にかかる組立性及び逆組立性の評価方法及び装置による作用効

果は以下の通りである。

本実施形態の組立性及び逆組立性の評価方法及び装置では、実際の組立工程の作業に基づき評価項目を選定しているため、実際の組立作業に基づき作業  
5 (例えば設計者など) が評価項目に情報を上記評価装置に直接入力する一方、  
再利用性などの逆組立性を評価する分解などの逆組立工程は、上記組立工程の  
逆流であると考えて、自動的に逆組立性が評価される様子が見える他、組立性  
からは不明な逆組立性の評価のための情報を入力することができる。その結果、  
10 作業者が組立及び分解などの逆組立作業をよりよく理解しながら情報を入力す  
ることができ、組立性及び逆組立性の両方の改善案を具体的に見いだすことを  
助けるものである。

また、評価対象品としては、完成品に限らず、ユニット(半完成品)単位、  
複数部品単位、一部品単位でもを取り扱えるようにして、設計者や製造ライン  
作業員などの作業員が、完成品である製品や半完成品や部品などを認識する形  
態により近づけた単位毎に組立性と逆組立性とを評価することができる。また、  
15 自社製品の新製品と従来製品との比較、他社製品との比較も製品レベル、半完  
成品レベル、部品レベルなどに分けて組立性及び逆組立性を相対的に評価する  
こともできる。

また、従来の組立性の評価では、「部品の位置関係」や「締結手段」等の設  
計情報のみを評価項目としているものが多いが、このようなものでは、データ  
20 入力は簡易(あるいはCAD (Computer Aided Design) 装置と直結すること  
により自動的に入力可能。)であるが、実際の組立作業における組立性との間  
にギャップがあり、評価精度が犠牲になる問題がある。これに対して、本実施  
形態の方法及び装置では「姿勢変更」、「把持性」等、実際の組立作業そのも  
のを表現した評価項目により組立性などの情報を入力できるようにすることに  
25 よって、作業者が入力しやすくなり、かつ、組立性及び逆組立性をより精度良  
く評価することができる。

さらに、組立性又は、組立性及び逆組立性の評価項目に関する質問事項群に  
作業員が応答して情報を上記評価装置に入力することにより、組立性と逆組立

性の評価結果として、組立性と逆組立性に関する正逆組立性評価点数、要改善部品リスト、再利用可能部品、分解不要部品一覧、組立工数、分解工数などを出力することができ、組立性と逆組立性とを同時に評価することができる。すなわち、本実施形態によれば、例えば設計段階で上記組立性及び逆組立性評価を行えば、製造しやすさなどの組立性と、リサイクルのしやすさなどの逆組立性とを短時間で同時に評価でき、設計改善に結びつけることができる。また、基本的には、組立性に関する評価項目で得られた情報を元に逆組立性の評価を行うため、作業者は逆組立性についてさほど意識しなくとも、組立性のみならず逆組立性についても正確に評価することができる。

また、図4に示すように、本実施形態にかかる評価方法及び装置では、組立性としての評価項目としては、製品の基礎となるベース部品、製品の部品の供給性、製品の組み付け作業、締結の種類／箇所、部品の共用性などである。これらの評価項目による評価の結果として出力するものは、組立フロー図、製品構造の特徴、組立性評価グラフ（このグラフ中において、組立てにくい部品を抽出することが可能。）、削減可能部品抽出、組立工数などであり、この結果、製品として作りやすいか否かを評価して最終製品言い換えれば商品としての評価が行える。

一方、逆組立性としての評価項目としては、製品を分解するときの分解部品の材質／重量、製品の分解作業、締結解除の種類／箇所、地球環境影響度合い、製品に含まれる有害物質などのである。これらの評価項目による評価の結果として出力するものは、逆組立フロー図、逆組立性評価グラフ、分解不要／再利用部品の抽出、材料別毎の使用量、逆組立工数、リサイクル可能率などであり、この結果、製品として環境にやさしいか否かを評価して最終製品言い換えれば商品としての評価が行える。

また、従来は、組立性の評価と再利用性の評価とを別個独立して行った場合、組立性の評価の改善と再利用性の評価の改善を同時に行うことが困難であった。これに対して、本実施形態では、組立性の評価と逆組立性の評価とを同時的に行うため、組立性及び逆組立性の評価が悪い部品又はユニットなどについて、

点数の低いものを改善させれば、組立性と逆組立性の両者の評価を高めることが容易に予測することができ、組立性と逆組立性の両方の評価の改善を容易かつ確実に行うことができる。

5       なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その他種々の態様で実施できる。

10       例えば、作業者が入力するための評価項目として、逆組立性のみに使用する評価項目を設けずに、組立性の評価項目を設定し、その評価項目から得られる情報から適宜選択して逆組立性の評価に利用することもできる。また、この場合、逆組立性の評価にのみ使用する評価項目の情報は、CAD装置や逆組立性に関する情報を記憶するデータベースから得るようにしてもよい。

      本発明は、添付図面を参照しながら好ましい実施形態に関連して十分に記載されているが、この技術の熟練した人々にとっては種々の変形や修正は明白である。そのような変形や修正は、添付した請求の範囲による本発明の範囲から外れない限りにおいて、その中に含まれると理解されるべきである。

## 請 求 の 範 囲

5 1. 評価対象品の組立性を評価する複数の評価項目に対して上記評価対象品の組立性評価情報を入力し、

上記入力された組立性評価情報に基づき、組立性評価を行うと同時に、上記入力された上記組立性評価情報のうち、逆組立性の評価を行うための評価項目に利用できる逆組立性評価情報に基づき、逆組立性評価を行う組立性及び逆組立性評価方法。

10 2. 上記評価対象品の逆組立性を評価する複数の評価項目に対して上記評価対象品の逆組立性評価情報をさらに入力し、

上記入力された組立性評価情報に基づき、組立性評価を行うと同時に、上記入力された逆組立性評価情報と、上記入力された上記組立性評価情報のうちの逆組立性の評価を行うための評価項目に利用できる逆組立性評価情報とに基づき逆組立性評価を行うようにした請求項1に記載の組立性及び逆組立性評価方法。

15 3. 上記組立性とは、少なくとも、一部品、複数の部品が結合した複合品、複数の部品が組み付けられた半完成品、完成品の評価対象品の製造又は組立てのしやすさを意味し、上記逆組立性とは、少なくとも、分解のしやすさ、分別のしやすさ、再利用のしやすさ、安全性を意味する請求項1又は2に記載の組立性及び逆組立性評価方法。

20 4. 上記評価情報を入力するとき、上記評価対象品に対して、上記評価項目における質問事項に対して、複数の回答項目から選択された選択式情報、具体的に数値を入力して回答する数値式情報、YES又はNOを入力するYES/NO式情報が入力される一方、

25 上記入力された評価情報に基づき組立性及び逆組立性を評価するとき、上記得られた評価情報に対して評価点を付与して、上記組立性及び逆組立性の評価を同時的に行うようにした請求項1～3のいずれかに記載の組立性及び逆組立



性評価方法。

5. 上記組立性の評価項目としては、上記評価対象品のベース部品の準備、上記評価対象品の供給性、把持しやすさ、組み付けやすさ、結合性、調整要否、部品共用性、部品削減可能性である請求項1～4のいずれかに記載の組立性及び逆組立性評価方法。

6. 上記ベース部品の準備のさらに詳細な評価項目としては、上記ベース部品の姿勢変更、ベース部品用の特別治具の要否が評価され、

上記評価対象品の供給性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、上記評価対象品の姿勢変更、上記評価対象品の傷つきやすさ、評価対象品自体の形状として不定形状、上記評価対象品の外形特徴、上記評価対象品のからみつきが評価され、

上記把持しやすさのさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、上記評価対象品の把持のための必要チャック、チャックスペースが評価され、

上記組み付けやすさのさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、上記評価対象品の位置決め性、組み付け方向、安定性が評価され、

上記結合性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、評価対象品組付けの際の締結ねじの本数及び方向、組付けの際の締結ねじ以外の締結箇所数及び方向が評価され、

上記調整要否のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、評価対象品組み付けの際の各種調整の要否が評価され、

上記部品共用性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、上記評価対象品の部品の共用性がどの程度図られているかが評価され、

上記部品削減可能性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、上記評価対象品の部品を削減することができる可能性が評価される請求項5に記載の組立性及び逆組立性評価方法。

7. 上記逆組立性の評価項目としては、分解性、分別性、再利用性、安全性である請求項1～6のいずれかに記載の組立性及び逆組立性評価方法。

8. 上記分解性のさらに具体的な評価項目としては、結合解除性であり、

上記結合解除性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、締結場所、前後処理、結合方法、結合方向、締結ねじ共用性、締結ねじ締め方向が評価され、

上記部品再利用可能性のさらに具体的な評価項目としては、上記評価対象品の部品の再利用の可能性について評価され、

- 5       上記分別性のさらに具体的な評価項目としては、部品重量及び材料種類数が評価され、

上記安全性のさらに具体的な評価項目としては、少なくとも、有害物質が含まれているか否かが評価される請求項7に記載の組立性及び逆組立性評価方法。

9.     上記組立性の評価項目としては、上記評価対象品のベース部品の準備、  
10    上記評価対象品の供給性、把持しやすさ、組み付けやすさ、結合性、調整要否、部品共用性、部品削減可能性であり、

上記ベース部品の準備のさらに詳細な評価項目としては、上記ベース部品の姿勢変更、ベース部品用の特別治具の要否が評価され、

- 15    上記評価対象品の供給性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、上記評価対象品の姿勢変更、上記評価対象品の傷つきやすさ、評価対象品自体の形状として不定形状、上記評価対象品の外形特徴、上記評価対象品のからみつきが評価され、

上記把持しやすさのさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、上記評価対象品の把持のための必要チャック、チャックスペースが評価され、

- 20    上記組み付けやすさのさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、上記評価対象品の位置決め性、組み付け方向、安定性が評価され、

上記結合性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、評価対象品組付けの際の締結ねじの本数及び方向、組付けの際の締結ねじ以外の締結箇所数及び方向が評価され、

- 25    上記調整要否のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、評価対象品組み付けの際の各種調整の要否が評価され、

上記部品共用性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、上記評価対象品の部品の共用性がどの程度図られているかが評価され、

上記部品削減可能性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、上記評価対象品の部品を削減することができる可能性について評価されるとともに、

上記逆組立性の評価項目としては、分解性、分別性、再利用性、安全性であり、

- 5       上記分解性のさらに具体的な評価項目としては、結合解除性であり、上記結合解除性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、締結場所、前後処理、結合方法、結合方向、締結ねじ共用性、締結ねじ締め方向が評価され、

上記部品再利用可能性のさらに具体的な評価項目としては、上記評価対象品の部品の再利用の可能性について評価され、

- 10       上記分別性のさらに具体的な評価項目としては、部品重量及び材料種類数が評価され、

上記安全性のさらに具体的な評価項目としては、少なくとも、有害物質が含まれているか否かが評価され、

- 15       上記組立性と上記逆組立性の評価においては、上記結合性と上記部品削減可能性の評価項目の情報を共用し、上記分解性と上記分別性の評価においては、上記部品重量及び材料種類数の評価項目の情報を共用し、上記分別性と上記安全性については、上記材料種別の評価項目の情報を共用する請求項1～5のいずれかに記載の組立性及び逆組立性評価方法。

- 20       10.   上記評価対象品ごとの評価を行った時点で、削減の可能性のある部品は組立総合評価の点数を0とする請求項5、6、又は9に記載の組立性及び逆組立性評価方法。

- 25       11.   上記組立性及び逆組立性の評価結果として、少なくとも、組立性評価グラフ、評価対象品構造の特徴、削減可能部品抽出、組立工数の情報を少なくとも表又はグラフ形式で出力することができるとともに、逆組立フロー図、逆組立性評価グラフ、分解不要／再利用部品抽出、逆組立工数、材料毎の使用量、リサイクル可能率を含む情報を少なくとも表又はグラフ形式で出力することができる請求項1～10のいずれかに記載の組立性及び逆組立性評価方法。

12.   少なくとも、評価対象品(3)の組立情報及び上記評価対象品の部

品名、組立順序、個数の情報が入力される演算部（４）を備え、

上記演算部は、上記情報を記憶部（１３）に記憶し、この記憶部に記憶された情報と上記評価対象品のＣＡＤ情報とを元に、組立フロー図作成部（７）で組立フロー図を作成し上記記憶部に記憶し、この組立フロー図作成で作成され  
5 上記記憶部に記憶された情報から、組立部品の情報と、ベース部品の情報と、組立部品とベース部品との関係情報、結合方法に関する部品詳細情報を上記記憶部から取り出して、この情報をもとに、組立性及び逆組立性評価用データベース（９）に記憶されている、少なくとも、組立性及び逆組立性の評価に必要な演算式、評価基準、評価点数、工数、及び、特定部品抽出ロジックを使用して、  
10 組立性及び逆組立性の評価を行う組立性及び逆組立性評価装置。

１３． 上記評価部は組立性評価部（８ａ）と逆組立性評価部（８ｂ）とを備えており、

上記組立性評価部には、一部品、複合品、半完成品の種別情報、それらの材料情報、ベース部品情報、評価対象品の供給性の情報、把持のしやすさ情報、  
15 組立しやすさ情報、結合性の情報、調整作業の情報、共用性の情報、部品削減可能性の情報が入力されて、組立性の評価を行う一方、

上記逆組立性評価部には、上記組立性評価部に入力された情報のうち、上記一部品、複合品、半完成品の種別情報、それらの材料情報、組立しやすさ情報、結合性の情報、共用性の情報、部品削減可能性の情報が上記組立性評価部から  
20 入力される一方、これとは別に、部品重量情報、再利用性の情報が入力され、これらの情報を元に上記逆組立性の評価を行う請求項１２に記載の組立性及び逆組立性評価装置。

１４． 上記評価部での評価された評価結果は、上記記憶部（１３）に記憶され、該記憶部に記憶された評価結果情報は、少なくともグラフや表により出力装置（１０）で出力される請求項１２又は１３に記載の組立及び逆組立評価  
25 装置。

１５． 上記組立性とは、少なくとも、一部品、複数の部品が結合した複合品、複数の部品が組み付けられた半完成品、完成品の評価対象品の少なくとも

製造又は組立てのしやすさを意味し、

上記逆組立性とは、少なくとも、分解のしやすさ、分別のしやすさ、再利用のしやすさ、安全性を意味する請求項 12～14 のいずれかに記載の組立性及び逆組立性評価装置。

- 5        16.    上記評価情報を入力するとき、上記評価対象品に対して、上記評価項目における質問事項に対して、複数の回答項目から選択された選択式情報、具体的に数値を入力して回答する数値式情報、YES又はNOを入力するYES/NO式情報が入力される一方、

- 10        上記入力された評価情報に基づき組立性及び逆組立性を評価するとき、上記得られた評価情報に対して評価点を付与して、上記組立性及び逆組立性の評価を同時的に行うようにした請求項 12～15 のいずれかに記載の組立性及び逆組立性評価装置。

- 15        17.    上記組立性の評価項目としては、上記評価対象品のベース部品の準備、上記評価対象品の供給性、把持しやすさ、組み付けやすさ、結合性、調整要否、部品共用性、部品削減可能性である請求項 12～16 のいずれかに記載の組立性及び逆組立性評価装置。

18.    上記ベース部品の準備のさらに詳細な評価項目としては、上記ベース部品の姿勢変更、ベース部品用の特別治具の要否が評価され、

- 20        上記評価対象品の供給性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、上記評価対象品の姿勢変更、上記評価対象品の傷つきやすさ、評価対象品自体の形状として不定形状、上記評価対象品の外形特徴、上記評価対象品のからみつきが評価され、

上記把持しやすさのさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、上記評価対象品の把持のための必要チャック、チャックスペースが評価され、

- 25        上記組み付けやすさのさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、上記評価対象品の位置決め性、組み付け方向、安定性が評価され、

上記結合性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、評価対象品組付けの際の締結ねじの本数及び方向、組付けの際の締結ねじ以外の締結個所数及

び方向が評価され、

上記調整要否のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、評価対象品組み付けの際の各種調整の要否が評価され、

5 上記部品共用性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、上記評価対象品の部品の共用性がどの程度図られているかが評価され、

上記部品削減可能性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、上記評価対象品の部品の削減することができる可能性が評価される請求項 17 に記載の組立性及び逆組立性評価装置。

10 19. 上記逆組立性の評価項目としては、分解性、分別性、再利用性、安全性である請求項 12～18 のいずれかに記載の組立性及び逆組立性評価装置。

20. 上記分解性のさらに具体的な評価項目としては、結合解除性であり、上記結合解除性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、締結場所、前後処理、結合方法、結合方向、締結ねじ共用性、締結ねじ締め方向が評価され、

15 上記部品再利用可能性のさらに具体的な評価項目としては、上記評価対象品の部品の再利用の可能性について評価され、

上記分別性のさらに具体的な評価項目としては、部品重量及び材料種類数が評価され、

20 上記安全性のさらに具体的な評価項目としては、少なくとも、有害物質が含まれているか否かが評価される請求項 19 に記載の組立性及び逆組立性評価装置。

21. 上記組立性の評価項目としては、上記評価対象品のベース部品の準備、上記評価対象品の供給性、把持しやすさ、組み付けやすさ、結合性、調整要否、部品共用性、部品削減可能性であり、

25 上記ベース部品の準備のさらに詳細な評価項目としては、上記ベース部品の姿勢変更、ベース部品用の特別治具の要否が評価され、

上記評価対象品の供給性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、上記評価対象品の姿勢変更、上記評価対象品の傷つきやすさ、評価対象品自体の形状として不定形状、上記評価対象品の外形特徴、上記評価対象品のからみつ

きが評価され、

上記把持しやすさのさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、上記評価対象品の把持のための必要チャック、チャックスペースが評価され、

5 上記組み付けやすさのさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、上記評価対象品の位置決め性、組み付け方向、安定性が評価され、

上記結合性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、評価対象品組付けの際の締結ねじの本数及び方向、組付けの際の締結ねじ以外の締結箇所数及び方向が評価され、

10 上記調整要否のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、評価対象品組み付けの際の各種調整の要否が評価され、

上記部品共用性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、上記評価対象品の部品の共用性がどの程度図られているかが評価され、

上記部品削減可能性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも上記評価対象品の部品を削減することができる可能性について評価されるとともに、

15 上記逆組立性の評価項目としては、分解性、分別性、再利用性、安全性であり、

上記分解性のさらに具体的な評価項目としては、結合解除性であり、上記結合解除性のさらに詳細な評価項目としては、少なくとも、締結場所、前後処理、結合方法、結合方向、締結ねじ共用性、締結ねじ締め方向が評価され、

20 上記部品再利用可能性のさらに具体的な評価項目としては、上記評価対象品の部品の再利用の可能性について評価され、

上記分別性のさらに具体的な評価項目としては、部品重量及び材料種類数が評価され、

25 上記安全性のさらに具体的な評価項目としては、少なくとも、有害物質が含まれているか否かが評価され、

上記組立性と上記逆組立性の評価においては、上記結合性と上記部品削減可能性の評価項目の情報を共用し、上記分解性と上記分別性の評価においては、上記部品重量及び材料種類数の評価項目の情報を共用し、上記分別性と上記安

全性については、上記材料種別の評価項目の情報を共用する請求項 12～16  
のいずれかに記載の組立性及び逆組立性評価装置。

22. 上記評価対象品ごとの評価を行った時点で、削減の可能性のある部  
品は組立総合評価の点数を 0 とする請求項 13、17、18、又は 21 に記載  
5 の組立性及び逆組立性評価装置。

23. 上記組立性及び逆組立性の評価結果として、少なくとも、組立性評  
価グラフ、評価対象品構造の特徴、削減可能部品抽出、組立工数の情報を少な  
くとも表又はグラフ形式で上記出力装置により出力することができるとともに、  
少なくとも、逆組立フロー図、逆組立性評価グラフ、分解不要／再利用部品抽  
10 出、逆組立工数、材料毎の使用量、リサイクル可能率の情報を少なくとも表又  
はグラフ形式で上記出力装置により出力することができる請求項 12～22 の  
いずれかに記載の組立性及び逆組立性評価装置。



図1

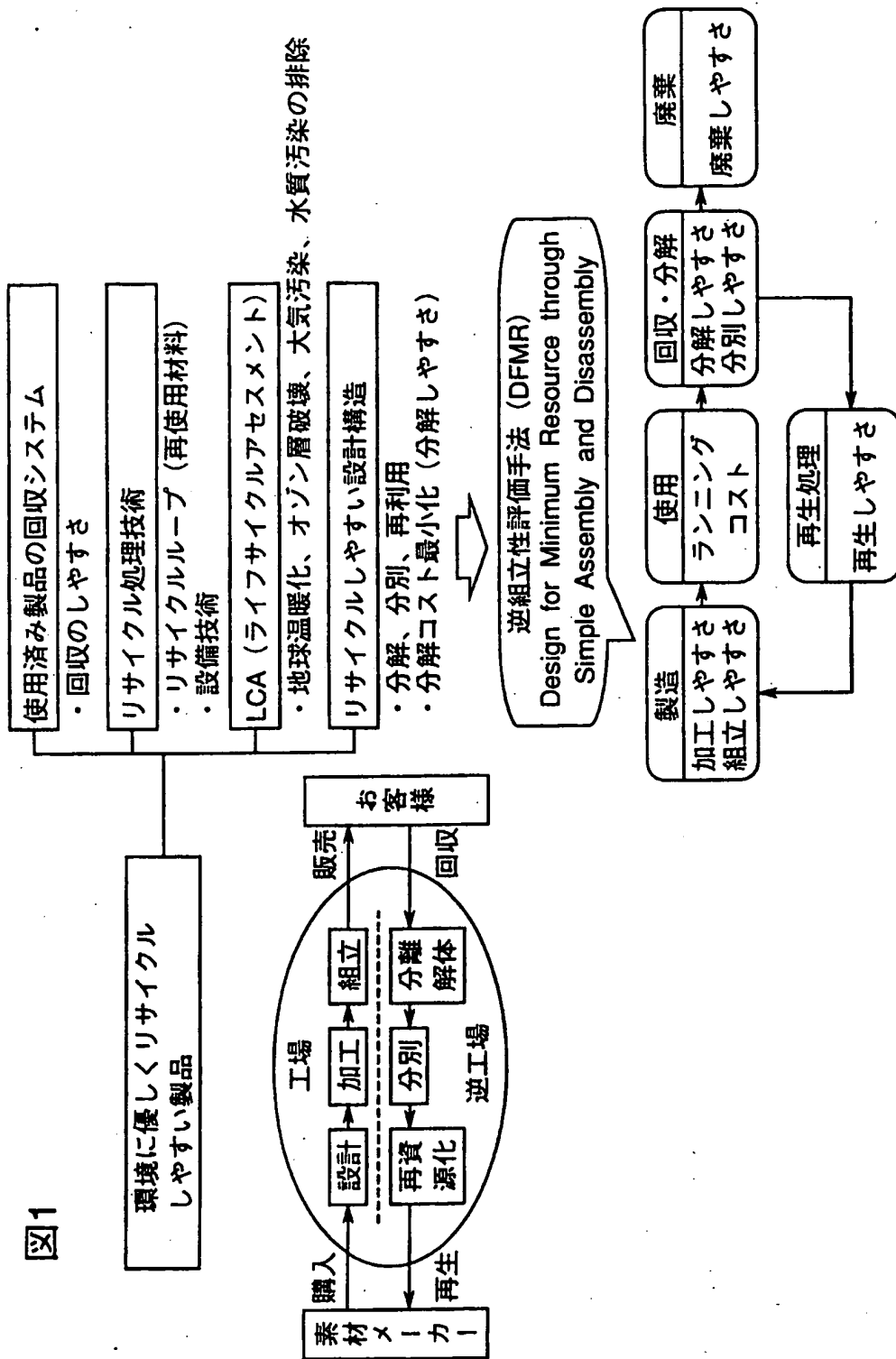


図2

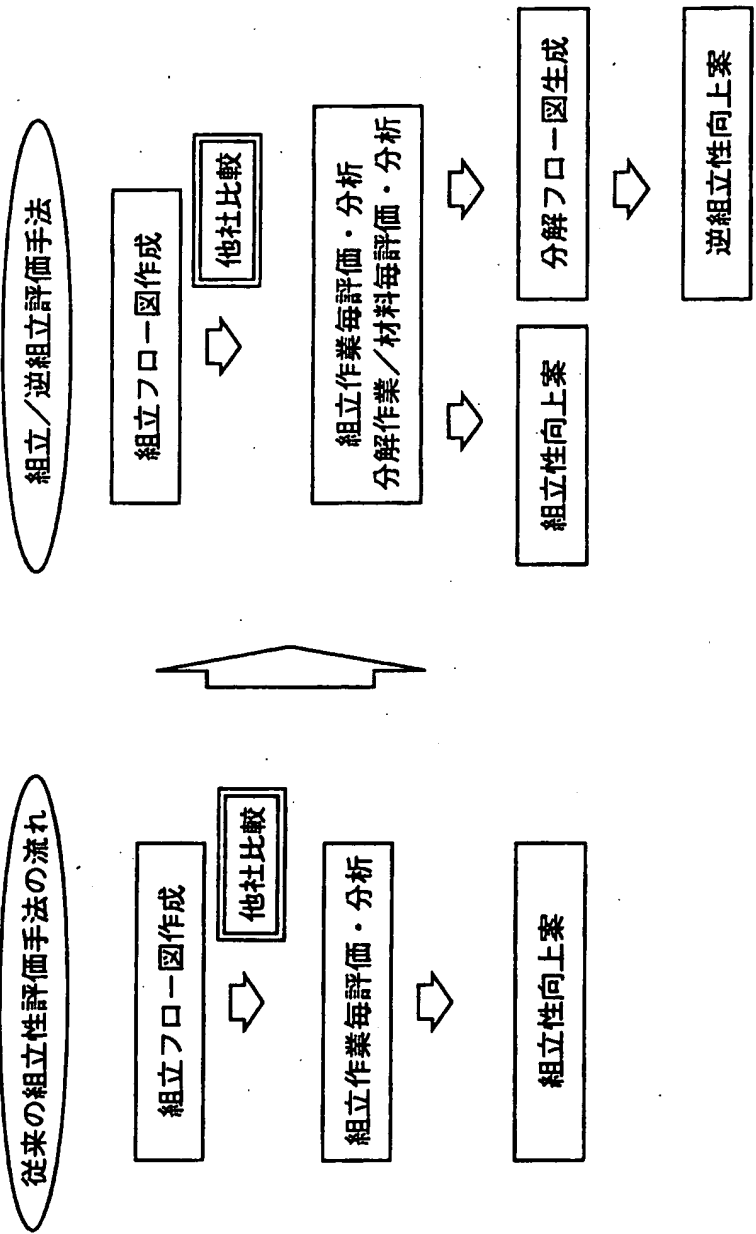
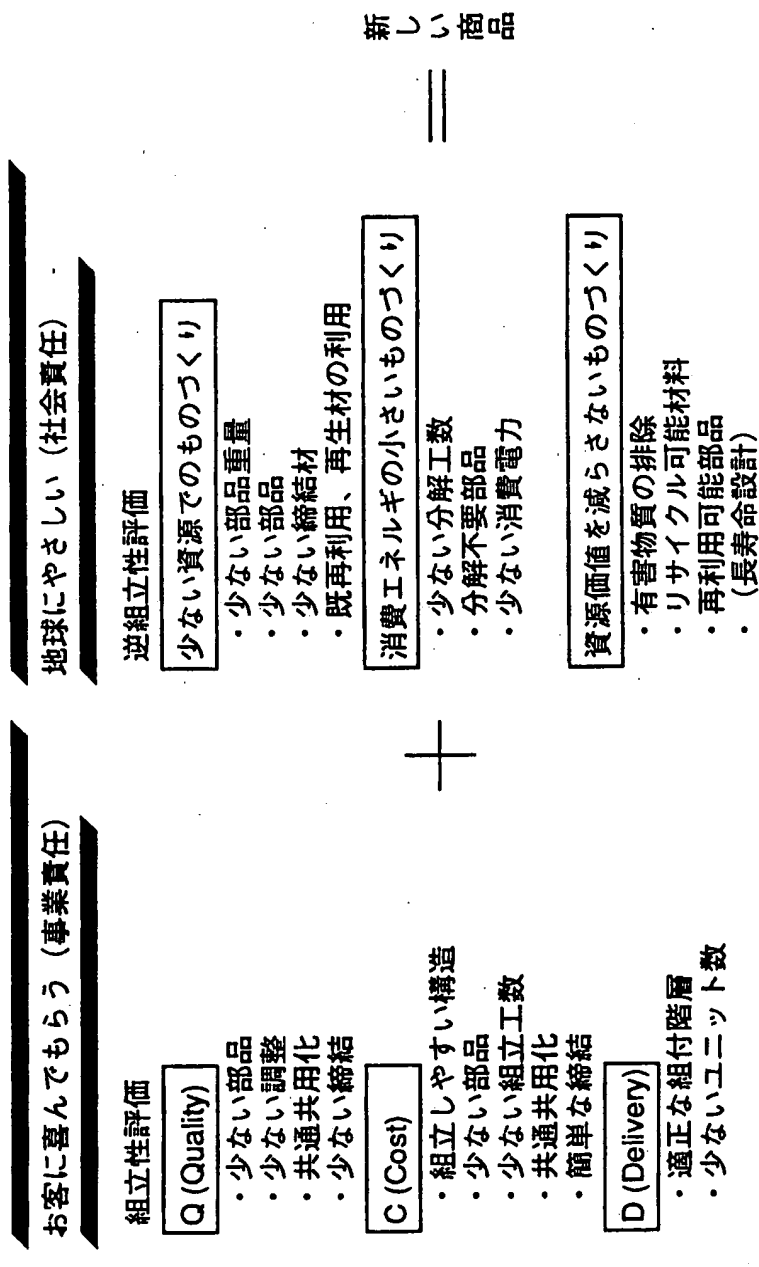


図3



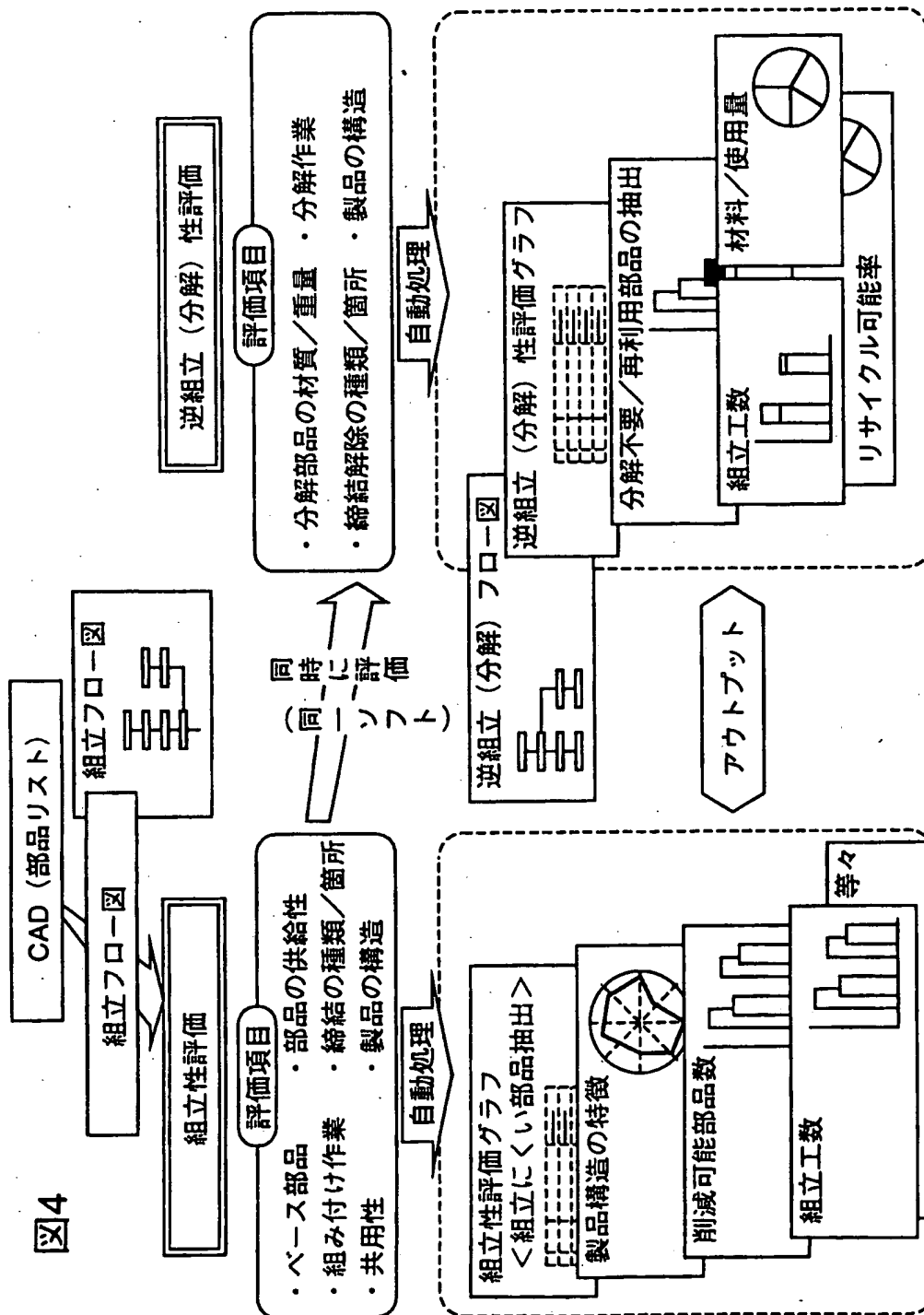
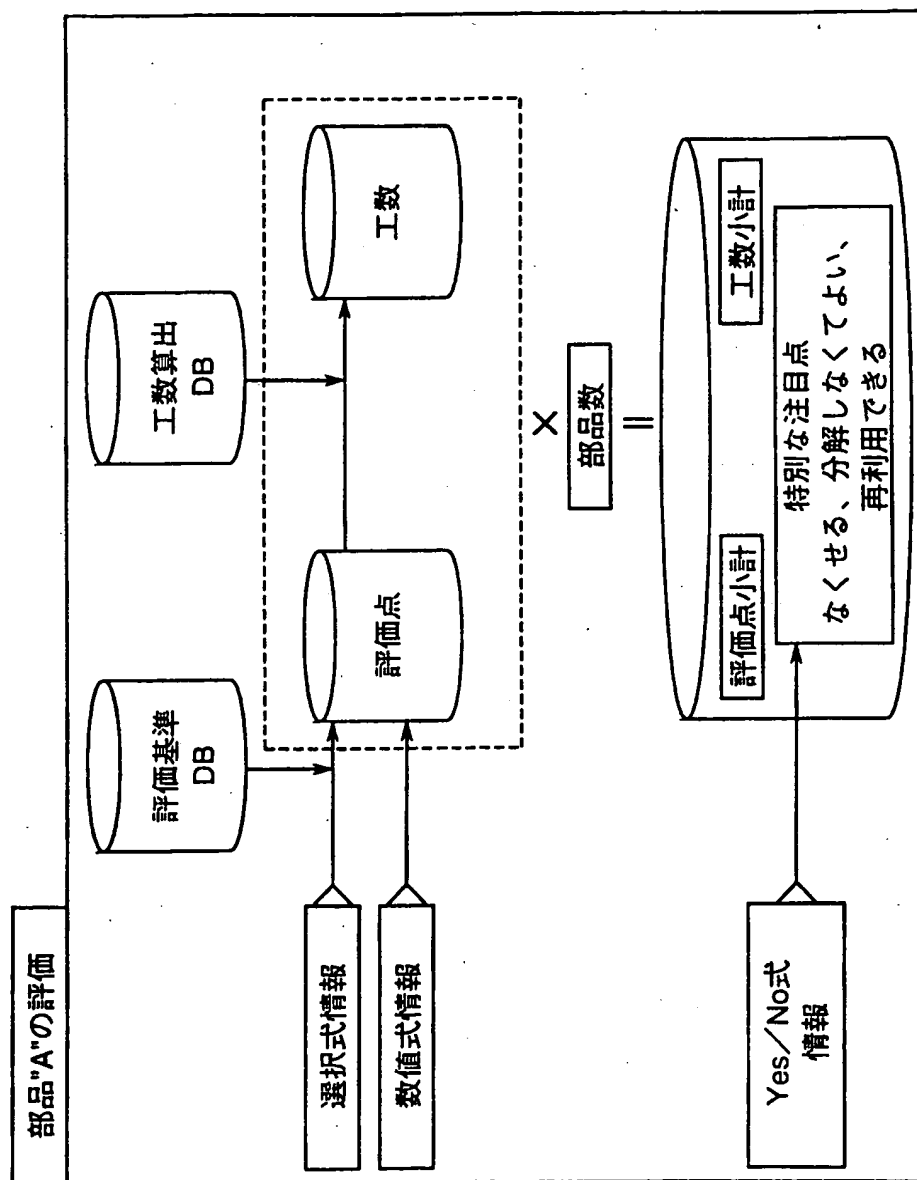


図5



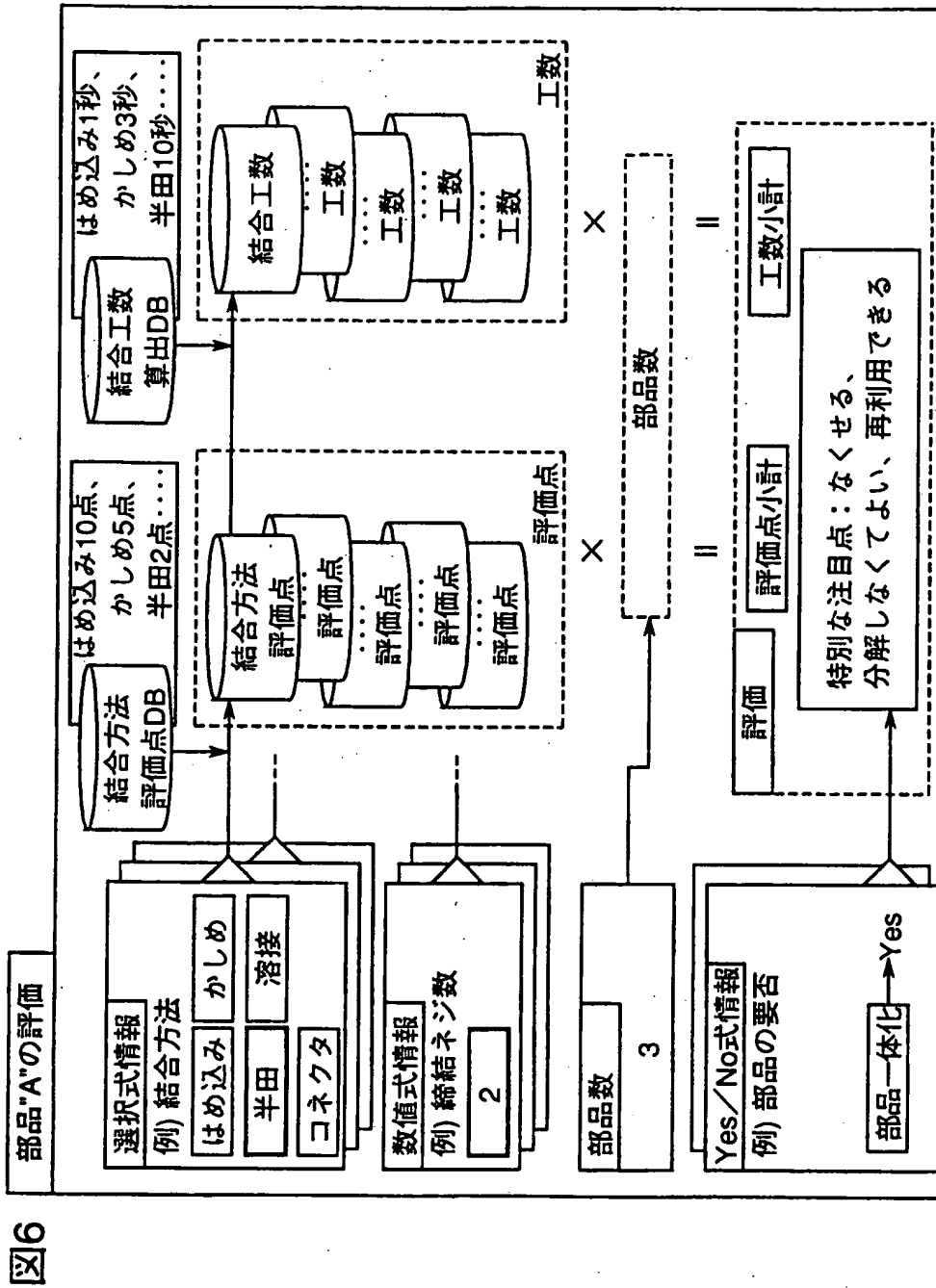


図7

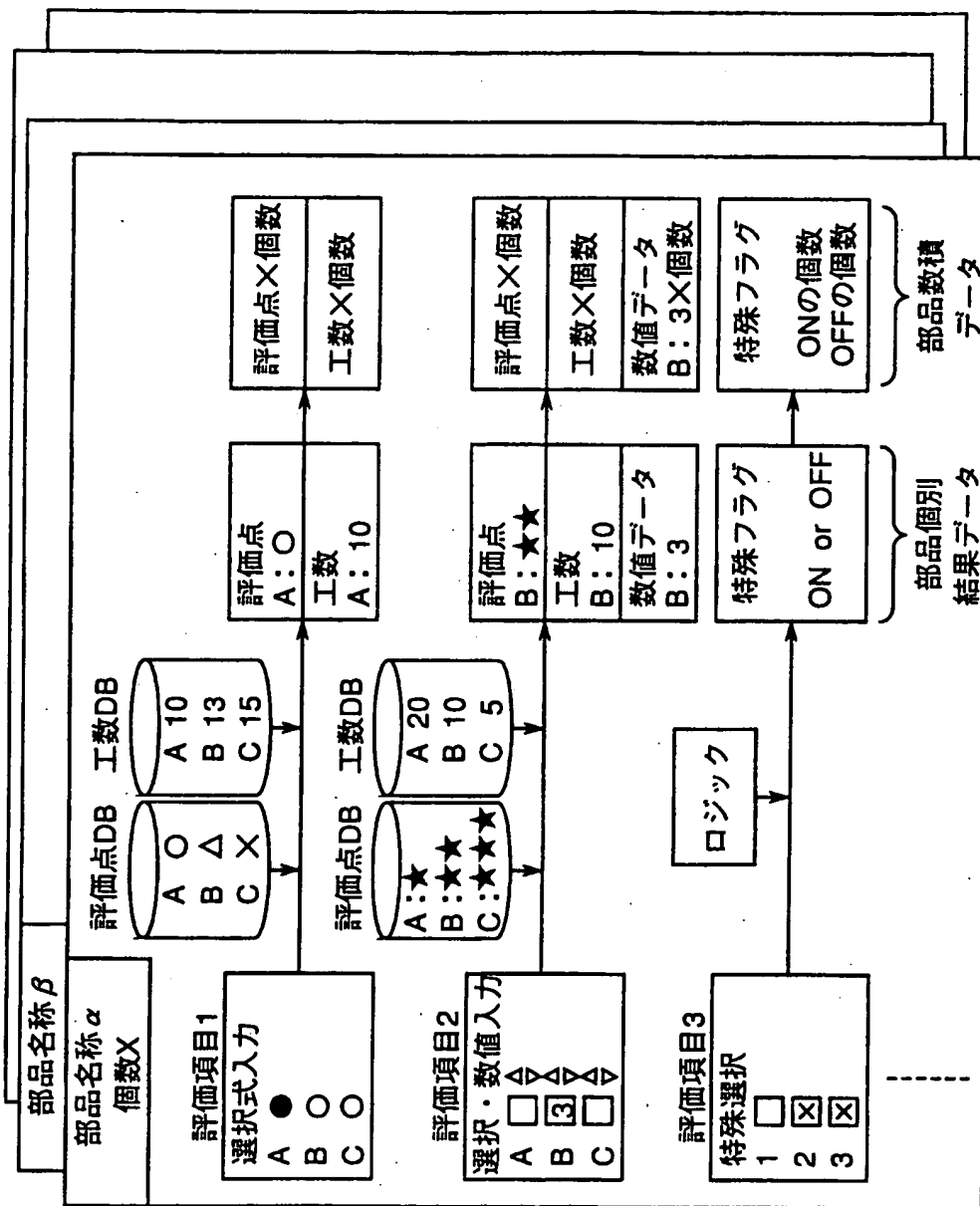
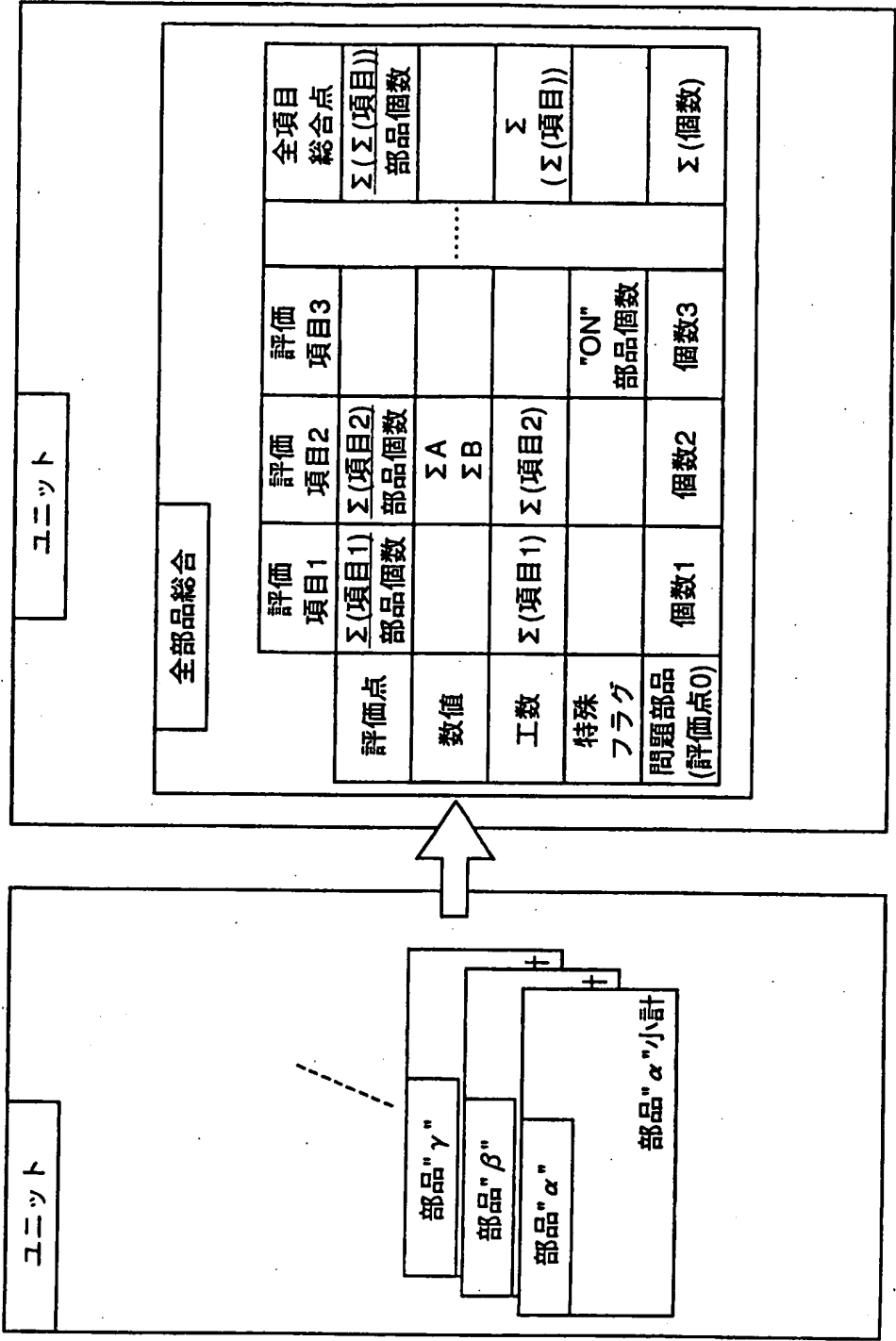


図8

部品名称 部品個数		評価 項目1		評価 項目2		評価 .....項目m	評価結果	
		部品1個分	個数分	部品1個分	個数分			
$\alpha$ 3	選択	A: ○○	○○×3	B: ☆☆	☆☆×3		1～m評価点の和	和×3
	数値入力			A: □□ B: △△	□□×3 △△×3		1～m数値の和	和×3
	工数	A: 10	10×3=30	B: 10	10×3=30		1～m工数の和	和×3
	特殊フラグ			ON	3			
$\beta$ 2 . . . . .								



図9



10/39

図10

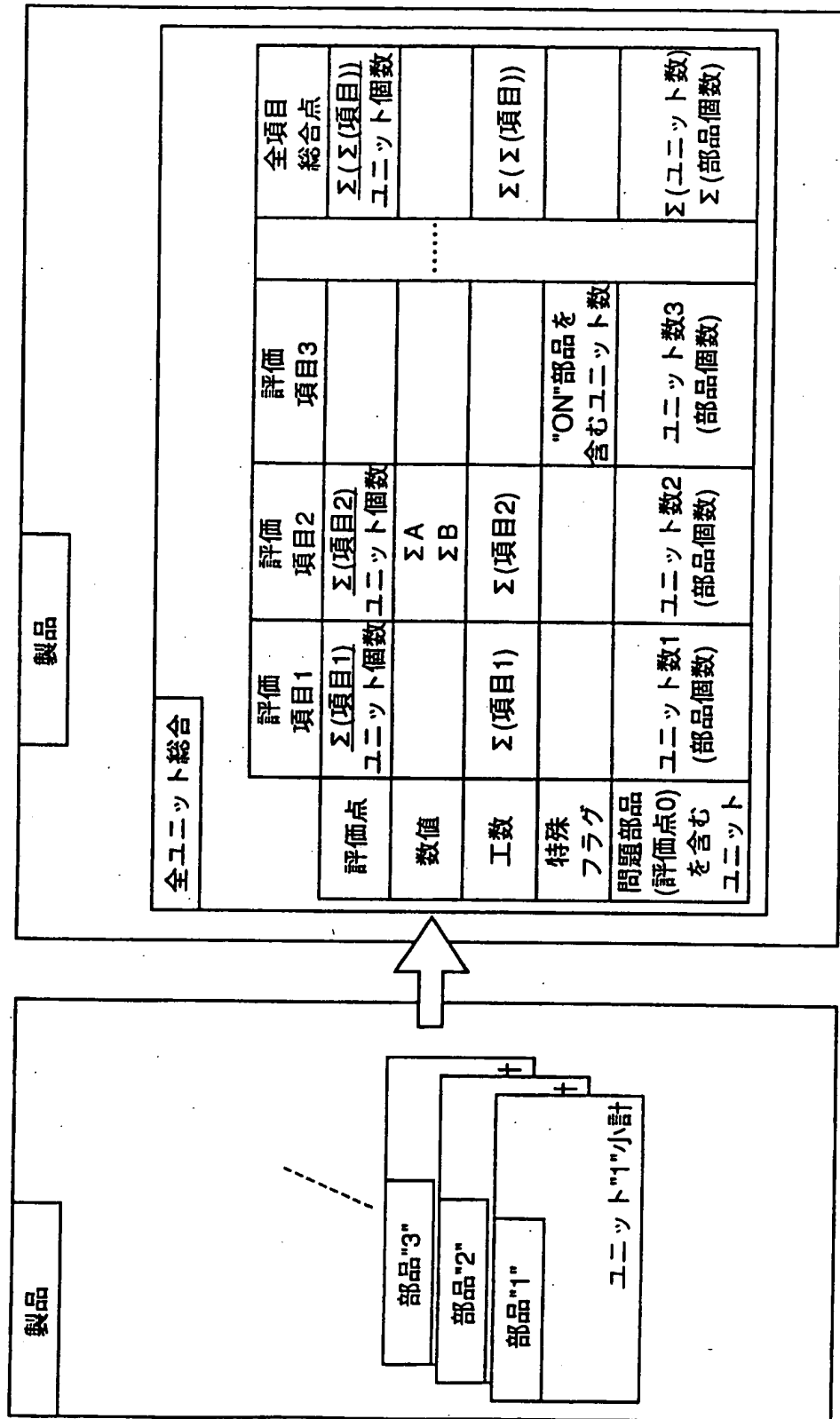


図11

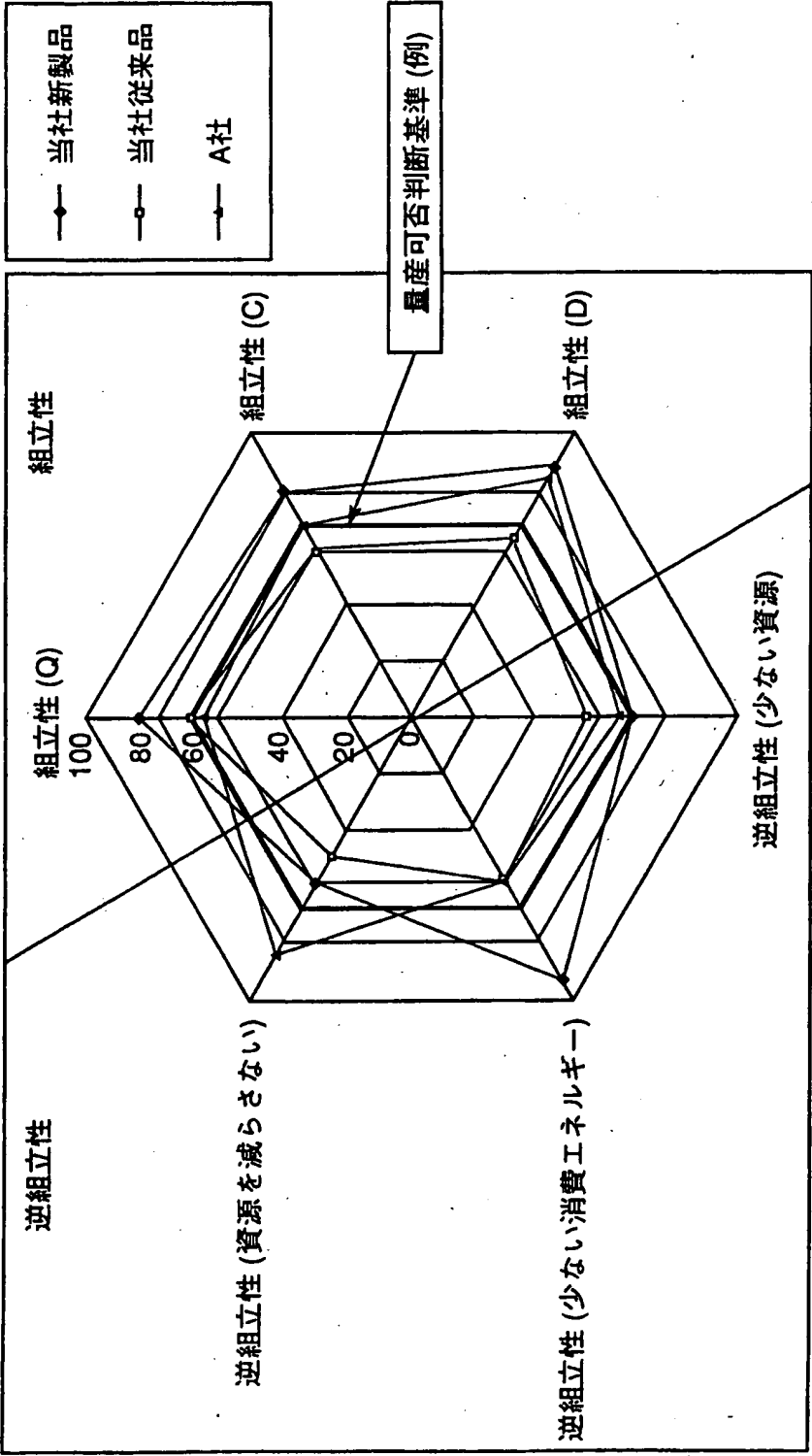


図12

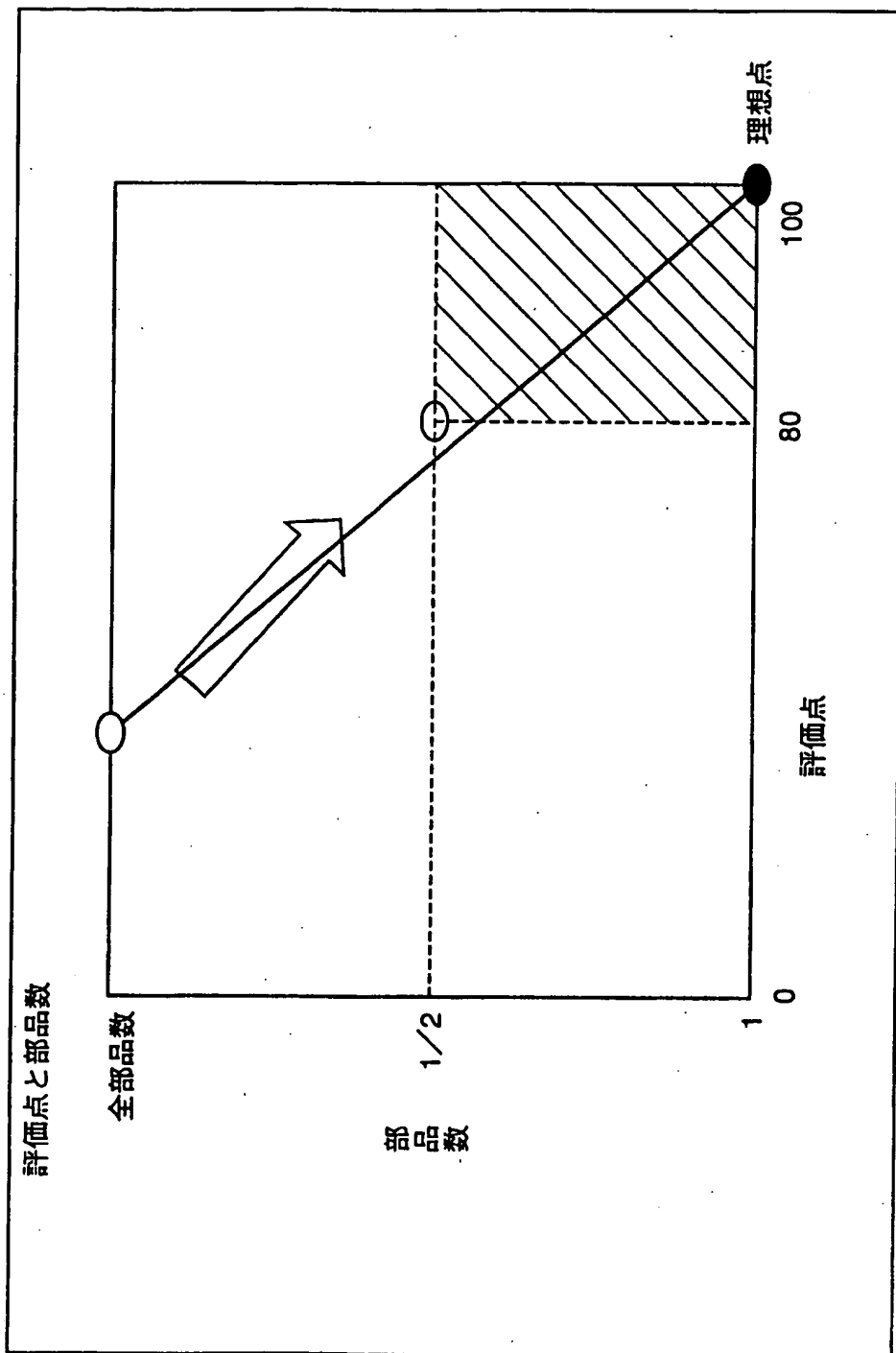


図13

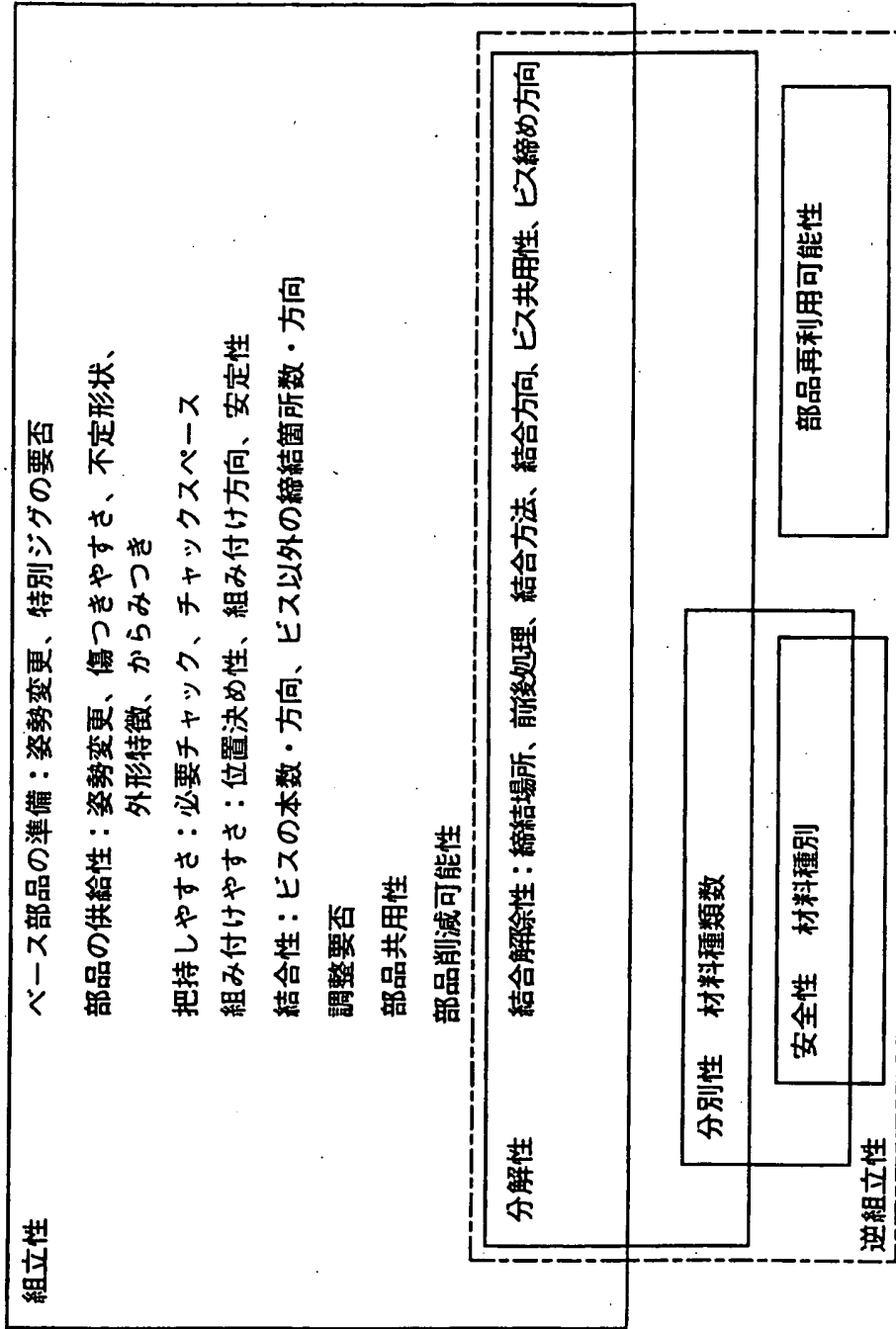
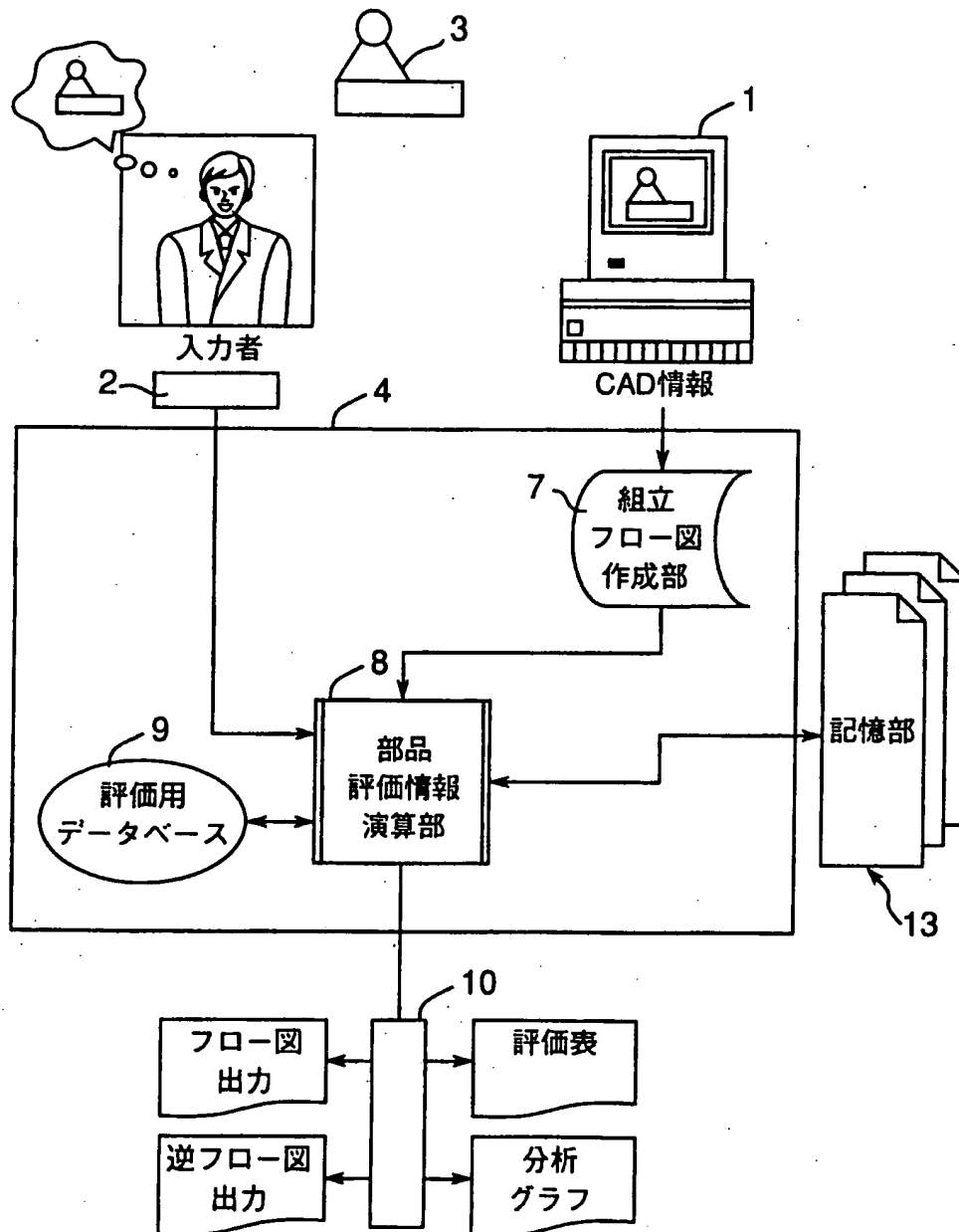


図14



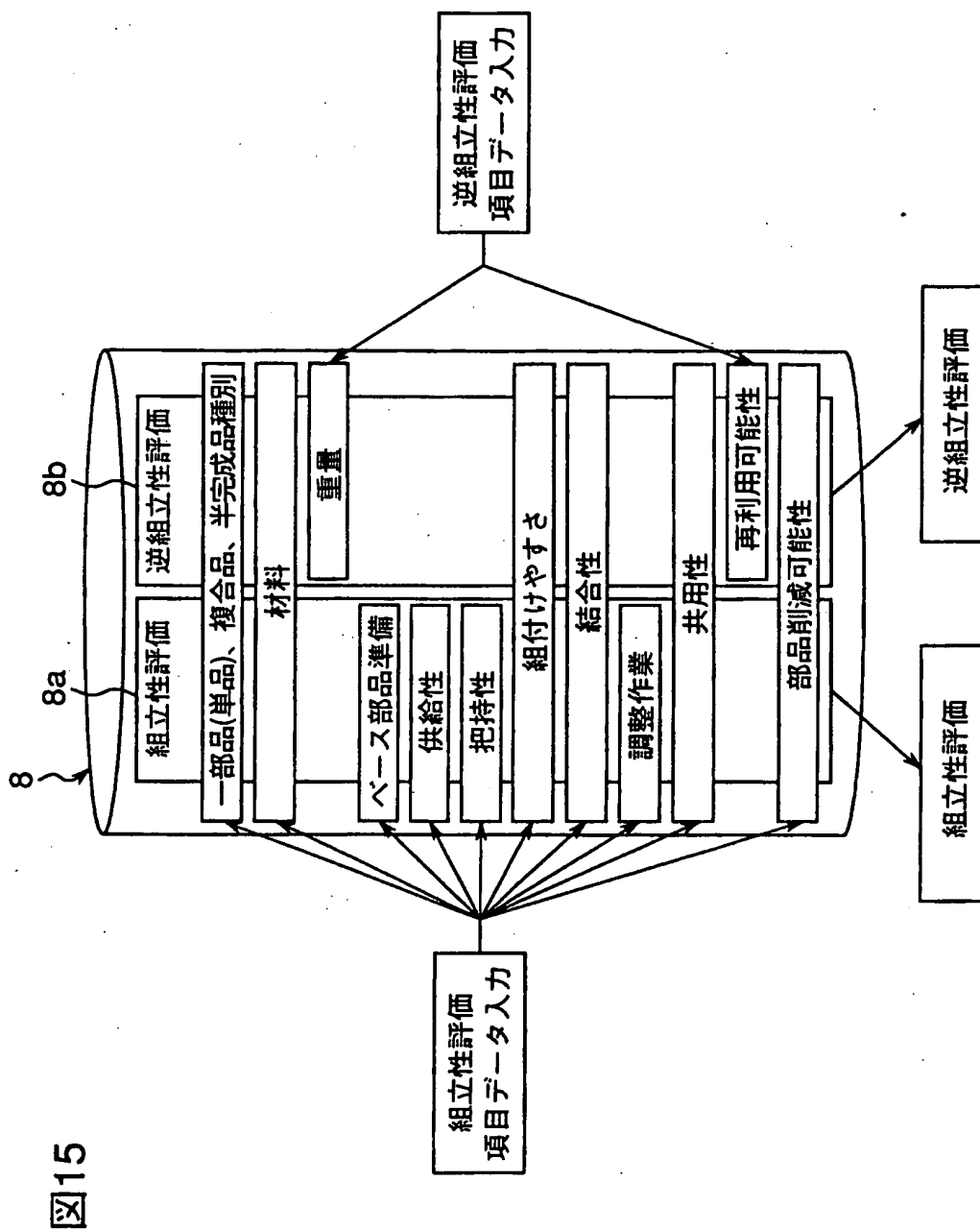


図16

大項目	評価項目	質問事項	選択項目	組立点数	逆組立性点数	評価
材料	重さ	重さは	[ ]g			
	部品構成・材質	部品の構成はどのようなになっているか	A.単品 B.複合 C.半完成品			
		使用されている材質はどれか	A.金属 B.樹脂 C.木材 D.その他 E.有害物質	10 5 2 1 0		
		複合部品内に機械的以外の結合方法があるか	A.ない B.ある	5 0		
ベース 部品の 準備	前処理	前処理の必要性があるか	A.ある B.ない	0 5		
	材質	部品は同じ材質であるか	A.ある B.ない			分解要/不要 に利用
	ベース部品の姿勢変更	ベース部品の姿勢変更が必要か	A.不要 B.必要	5 0		



図17

大項目	評価項目	質問事項	選択項目	組立点数	逆組立性点数・評価
ベース 部品の 準備 部品の 供給性	ベース部品の 治具	部品を組付ける治具が必要か	A.不要 B.必要	5 0	
	組み付け部品の 姿勢変更	部品の姿勢変更が必要ですか	A.不要 B.必要	5 0	
	こわれやすさ 傷つきやすさ	損傷をうけることがあるか	A.ない B.ある	5 0	
	不定形状	部品の形状は定まっているか	A.定まっている B.定まっていない	5 0	
	外形的特徴	整列はしやすいか	A.しやすい B.しにくい	5 0	
	重なり はみつき からみつき	重なり・はみつき・はりつきがあるか	A.ない B.ある	5 0	

図18

大項目	評価項目	質問事項	選択項目	組立点数	逆組立性点数・評価
把持のしやすさ	チャック性 (1)	使用するチャックは	A.一般チャック B.特殊チャック C.チャックできない	3 2 0	
	チャック性 (2)	チャックのはいるスペースがあるか	A.ある B.ない	5 0	
組み付けのしやすさ	位置決め性	位置決めに関して	A.位置がでる B.位置がでにくい C.位置がでない	5 3 0	
	方向・動作	方向と動作に関して	A.上から簡単に B.上以外で簡単に C.方向・動作とも複雑	10 5 0	
	安定性	組付け部品の安定性はあるか	A.ある B.ない	5 0	

図19

大項目	評価項目	質問事項	選択項目	組立点数	逆組立性点数	評価
結合性	ビス締めによる場合	前後処理作業が必要か	A.不要 B.必要			
		ビスの共用性があるか	A.ある B.ない			
		方向と方法について	A.上からビス1本 B.上からビス数本 C.上以外でビス締め	10 5 0		分解要/不要 に利用
	ビス締め以外の場合	準備・処理作業があるか	A.ない B.ある			
		結合方法に関して	A.はめこみ B.圧入・かしめ C.機械部品 D.スボット溶接 E.半田付け F.不定形締結 G.自動化困難	20 15 10 8 5 2 0	20 20 20 10 5 10 0	

20

大項目	評価項目	質問事項	選択項目	組立点数	逆組立性点数・評価																																																	
結合性		結合方法と種類はいくつあるか	<table><tr><td></td><td>上</td><td>下</td><td>前</td><td>後</td><td>左</td><td>右</td></tr><tr><td>A</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>A</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>F</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>G</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		上	下	前	後	左	右	A							A														F							G															
			上	下	前	後	左	右																																														
A																																																						
A																																																						
F																																																						
G																																																						
調整要否	調整の要否	調整作業が必要か	A.不要 B.必要																																																			
共用性	共用性	共用性があるか	A.ある B.ない	5 0																																																		
部品削減	部品の要否	その部品は必要か	部品一体化 (YES・NO)																																																			
再利用性	理論上の 再利用性	再利用の可能性	1.摩耗 (YES・NO) 2.劣化 (YES・NO) 3.キズ (YES・NO)																																																			

図21

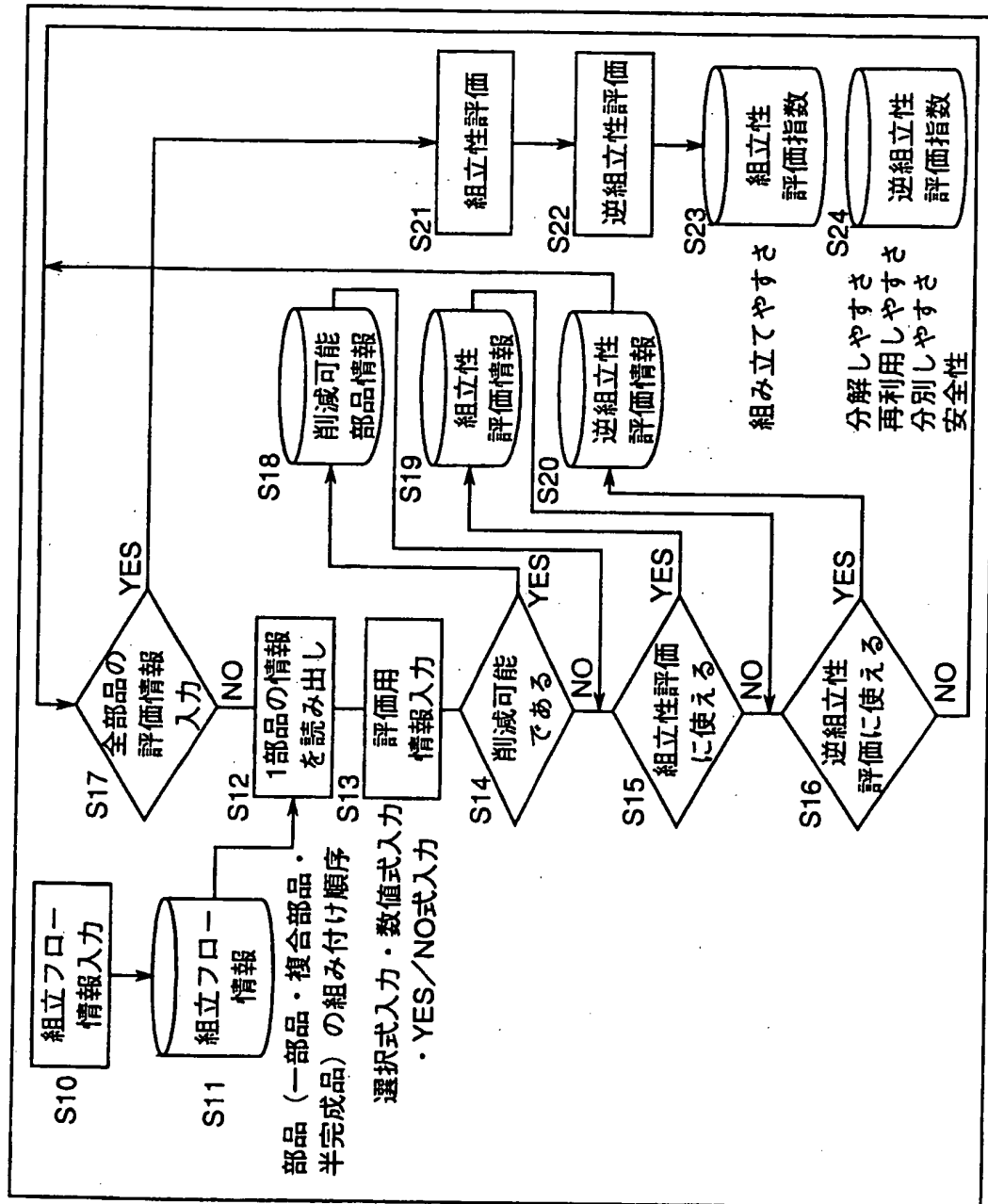


図22

① 分解対象部品／ユニットの重さ？

② はずしやすい締結方法か？

・ネジ締結／ネジ以外の締結

・分解工具の種類…素手／一般工具（ドライバー等）／治具・設備

③ 締分解時の前処理が必要か？

・分解のとき、水抜き、ガス抜き、錆落としなど

④ 締結方向は？

・分解方向の集中度合…最初の分解方向を上・前・面（A）or 前・面（B）とする

⑤ 取り外し動作は単純か？

・組立性評価の項目に準ずる。（上・前・面からの一動作取り外しが良）

(入力不要)組立性評価より自動)

(入力不要)組立性評価より自動)

↑

↑

↑

↑

↑

↑

A(上面)

B(前面)

C

D

E

F

□ 評価配点

締結解除点数		分解箇所数、方向				方向点数		必要工具		取外動作 (配点)	
ねじ	ねじ以外	上	前	左	右	後	下			一動作	二動作
20	20							素手・ドライバー・ニッパー・ペンチ等		20	
15	10							電動工具・半田コデ・ハンマー・タガネ等		10	
10	0							その他治具・特殊装置等		複雑な動作	0
合計											

部品評価 & 全体評価

図23

製品名		製品A			
No.	部品名	部品番号	半完成品	ベース部品	部品番号
1	フレーム	100		治具	0
2	攪拌U	110	*	フレーム	100
3	センサー	101		攪拌U	110
4	センサーカバー	102		攪拌U	110
5	スティ	103		フレーム	100
6	ブレード	104		スティ	103
7	ドラムU	120	*	フレーム	100
8	ドラムカバーU	130	*	フレーム	100
9	フレームカバー	106		フレーム	100
10	アース端子	107		フレームカバー	106
11	電源コード	108		攪拌U	110
12	銘板	109		フレーム	100
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
	小計/平均		3		
	項目率				
	0点の個数		0		

姿勢変更率 $\beta$	18.18%
---------------	--------

実部品数	9
------	---

削減可能部品数n	2
----------	---

図24

ユニット名		製品A完成		ブロック名		Xブロック					
ベース部品		部品の供給性					把持し易さ		組付のし易さ		
姿勢 変更	治具	姿勢 変更	こわれ やすさ	不定 形状	外形的 特徴	重ナリ ハリ	(1)	(2)	位置 決め性	組付方向 組付動作	安定性
AB	ABC	ABC	ABC	AB	ABC	AB	ABC	AB	ABC	ABC	AB
-----	-----	2	3	10	3	3	2	3	-----	-----	-----
5	2	2	0	10	3	0	2	3	5	10	5
0	1	0	0	0	0	3	2	0	5	0	5
5	2	2	3	10	3	0	5	3	10	20	5
0	2	2	3	10	0	3	2	3	5	10	5
5	2	2	0	0	3	0	0	3	0	0	0
5	2	2	3	10	3	3	5	3	10	10	5
5	2	2	3	10	0	3	5	3	5	10	5
5	2	2	3	10	3	3	5	3	10	10	5
5	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2	0	3	0	3	0	0	3	0	0	0
5	2	2	0	0	0	0	0	3	0	20	5
4.09	1.91	1.50	2.00	5.83	1.75	1.50	2.33	2.50	4.91	8.18	3.64
0.82	0.95	0.50	0.67	0.58	0.58	0.50	0.47	0.83	0.49	0.41	0.73
2	0	3	4	5	5	6	4	2	4	4	3

基礎評価点  $\alpha = (\sum R * n / \sum n)$ 

49.00

評価指数  $C = (\sum R * n - \sum R' * n') / \sum n$ 

35.73



図25

製品名		製品A	
No.	部品名	部品番号	半完成品
1	フレーム	100	
2	攪拌U	110	*
3	センサー	101	
4	センサーカバー	102	
5	スティ	103	
6	ブレード	104	
7	ドラムU	120	*
8	ドラムカバーU	130	*
9	フレームカバー	106	
10	アース端子	107	
11	電源コード	108	
12	銘板	109	
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
	小計／平均		3
	項目率		
	0点の個数		0

共用化率	25.00%
------	--------

図27

製品名		製品A	
No.	部品名	部品番号	半完成品
1	フレーム	100	
2	攪拌U	110	*
3	センサー	101	
4	センサーカバー	102	
5	スティ	103	
6	ブレード	104	
7	ドラムU	120	*
8	ドラムカバーU	130	*
9	フレームカバー	106	
10	アース端子	107	
11	電源コード	108	
12	銘板	109	
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
	小計／平均		3
	項目率		
	0点の個数		0

図28

調整 要否	共用 性	部品要否				評点			点数グラフ
		部品 体化	平完 の 部品 数	平完 削可 部品 数	部品 要否	点数	部品 数	合計	
	0	--	--	--	--	---	1	----	0 50 100
	0	1			0	59.0	1	59.00	oooooooooooooooooooooooo
2	0	1			0	32.0	1	32.00	oooooooooooo
	0	0			0	74.0	1	74.00	oooooooooooooooooooooooooooo
1	8	0		*	0	61.0	1	61.00	oooooooooooooooooooooooooooo
	8	1			0	27.0	1	27.00	oooooooooooo
	0	1			0	69.0	1	69.00	oooooooooooooooooooooooooooo
	0	0			0	61.0	1	61.00	oooooooooooooooooooooooooooo
	8	0		*	0	85.0	1	85.00	oooooooooooooooooooooooooooooooooooo
	0	1			0	10.0	1	10.00	ooo
	0	1			0	16.0	1	16.00	oooooo
	0	1			0	45.0	1	45.00	oooooooooooooooooooo
3	2.00	7	0	0	2	49.0	12	539.00	oooooooooooooooooooooooooooo
	0.25		削可部品	2					
	9	治具への組付除部品数					11		

図29

製品名		製品A				ユニット名	製品A完成
No.	部品名	部品番号	半 完成品	ベース 部品	部品 番号	ベース部品	部品構成 A B C D 単複P半
						材質	
						材質名	
1	フレーム	100		治具	0	-----	単品部品
2	攪拌U	110	*	フレーム	100	鉄 (スチール)	半完成品
3	センサー	101		攪拌U	110	スチレン系 (ABS)	複合品
4	センサーカバー	102		攪拌U	110	スチレン系 (ABS)	単品部品
5	スティ	103		フレーム	100	鉄 (スチール)	単品部品
6	ブレード	104		スティ	103	鉄 (スチール)	単品部品
7	ドラムU	120	*	フレーム	100	鉄 (スチール)	半完成品
8	ドラムカバーU	130	*	フレーム	100	鉄 (スチール)	半完成品
9	フレームカバー	106		フレーム	100	鉄 (スチール)	単品部品
10	アース端子	107		フレームカバー	106	鉄 (スチール)	複合品
11	電源コード	108		攪拌U	110	スチレン系 (ABS)	複合品
12	銘板	109		フレーム	100	鉄 (スチール)	単品部品
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
	小計/平均		3				
	項目率	分解対象半完成品の部品数					
	0点の個数/重量					0	0

再利用可能部品数	3
----------	---

分解対象実部品点数	9
-----------	---

材料リサイクル可能率 (重量比)	85.71%
------------------	--------

環境負荷化学物質含む部品の重量(g)	61
--------------------	----

全体重量 (g)	427
----------	-----

図30

製品名		製品A	
No.	部品名	部品番号	半完成品
1	フレーム	100	
2	攪拌U	110	*
3	センサー	101	
4	センサーカバー	102	
5	スティ	103	
6	ブレード	104	
7	ドラムU	120	*
8	ドラムカバーU	130	*
9	フレームカバー	106	
10	アース端子	107	
11	電源コード	108	
12	銘板	109	
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
	小計／平均		3
	項目率		
	0点の個数／重量		0

图31

ブロック名 Xブロック													
部品の特性													分解方向 分解動作
	材質								重量 g	前処理	機械締結 以外の有無		
	材質判定												
	A	B	C	D	E	F	G	結論					
鉄 (スチール)	1							40	291.00	10		-----	
スチレン系 (ABS)	1		2			1		----	-----	----		2	
アルミニウム	1	1	1		1	1	1	0	31.00	10	*	0	
ポリプロピレン (PP)			1					25	10.00	10		5	
鉄 (スチール)	1							40	33.00	10		2	
ポリアセタール(POM)			1					25	6.00	10		0	
鉄 (スチール)	2		1					----		----		2	
ポリエステル (PET,P	1		1					----	-----	----		2	
鉄 (スチール)	1					1	0	17.00		10		2	
ポリ塩化ビニル (PVC)	1		1			1	0	13.00		10		0	
銅	2		1				25	24.00		0	*	0	
ポリエステル (PET,PBT)			1				25	2.00		10		5	

逆組立性評価点	51.81
材質点 (50点満点)	27.5
分解点 (50点満点)	27.09

分解不要部品数	1
---------	---

図32

製品名		製品A	
No.	部品名	部品番号	半完成品
1	フレーム	100	
2	攪拌U	110	*
3	センサー	101	
4	センサーカバー	102	
5	ステイ	103	
6	ブレード	104	
7	ドラムU	120	*
8	ドラムカバーU	130	*
9	フレームカバー	106	
10	アース端子	107	
11	電源コード	108	
12	銘板	109	
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
	小計/平均		3
	項目率		
	0点の個数/重量		0



图33

[illegible]

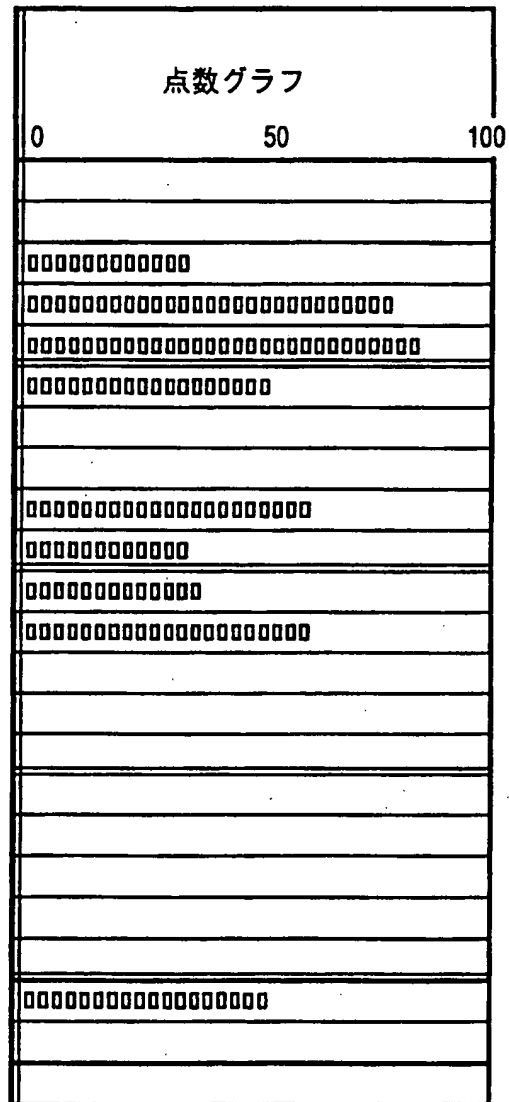
A	B	C	D	E	方向数合計	A	B	C	F	D	E	G	
1	2	4	0	0	上方向	12	0	2	0	2	1	0	0
0	2	0	0	0	下方向	6	2	2	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	前方向	5	0	0	0	2	3	0	0
0	0	0	0	0	後方向	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	左方向	2	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	右方向	2	0	1	0	0	0	0	0

図34

製品名		製品A	
No.	部品名	部品番号	半完成品
1	フレーム	100	
2	攪拌U	110	*
3	センサー	101	
4	センサーカバー	102	
5	ステイ	103	
6	ブレード	104	
7	ドラムU	120	*
8	ドラムカバーU	130	*
9	フレームカバー	106	
10	アース端子	107	
11	電源コード	108	
12	銘板	109	
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
	小計／平均		3
	項目率		
	0点の個数／重量		0

総合	点数分布	40下	~50	~60	~70	~80	80超
	部品数	3	1	2	0	1	1
材質	点数分布	5下	~10	~20	~30	~40	40超
	部品数	0	3	1	0	3	1
分解	点数分布	5下	~10	~20	~30	~40	40超
	部品数	0	0	3	4	3	1

図36



37/39

図37

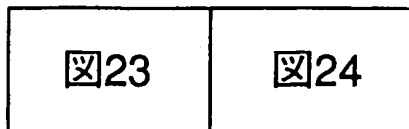


図38

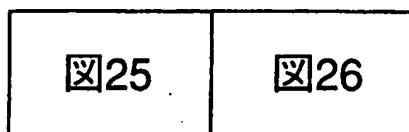


図39

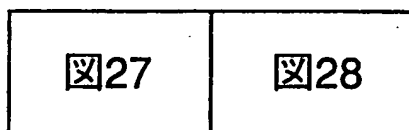


図40

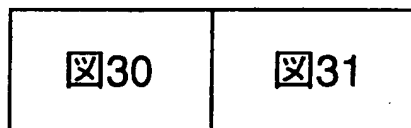


図41

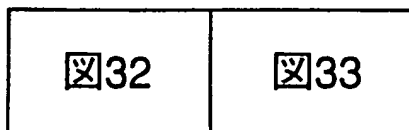
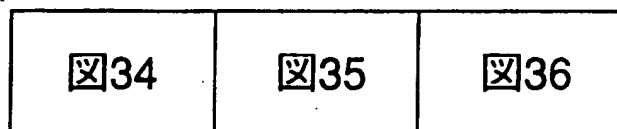
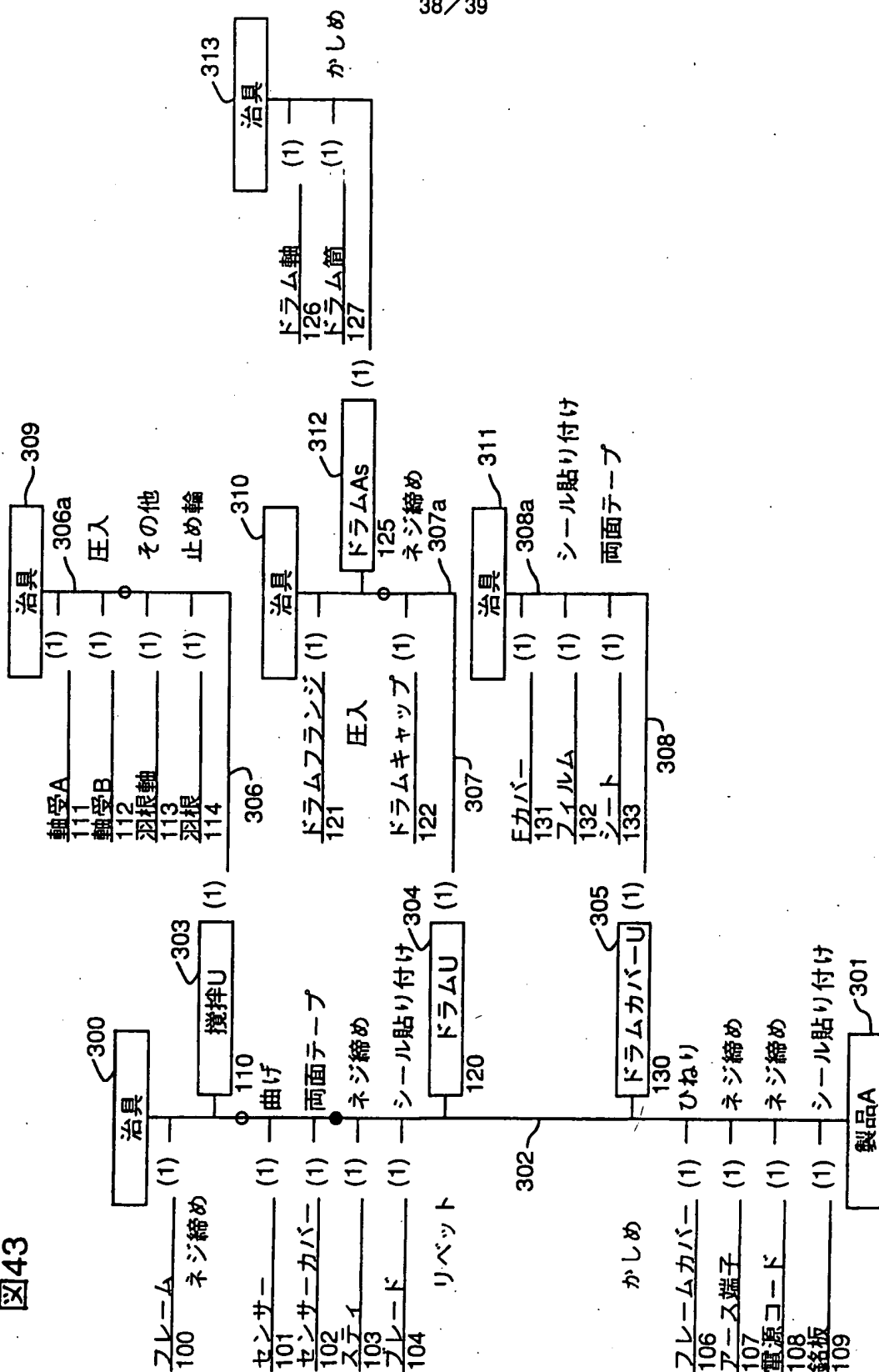


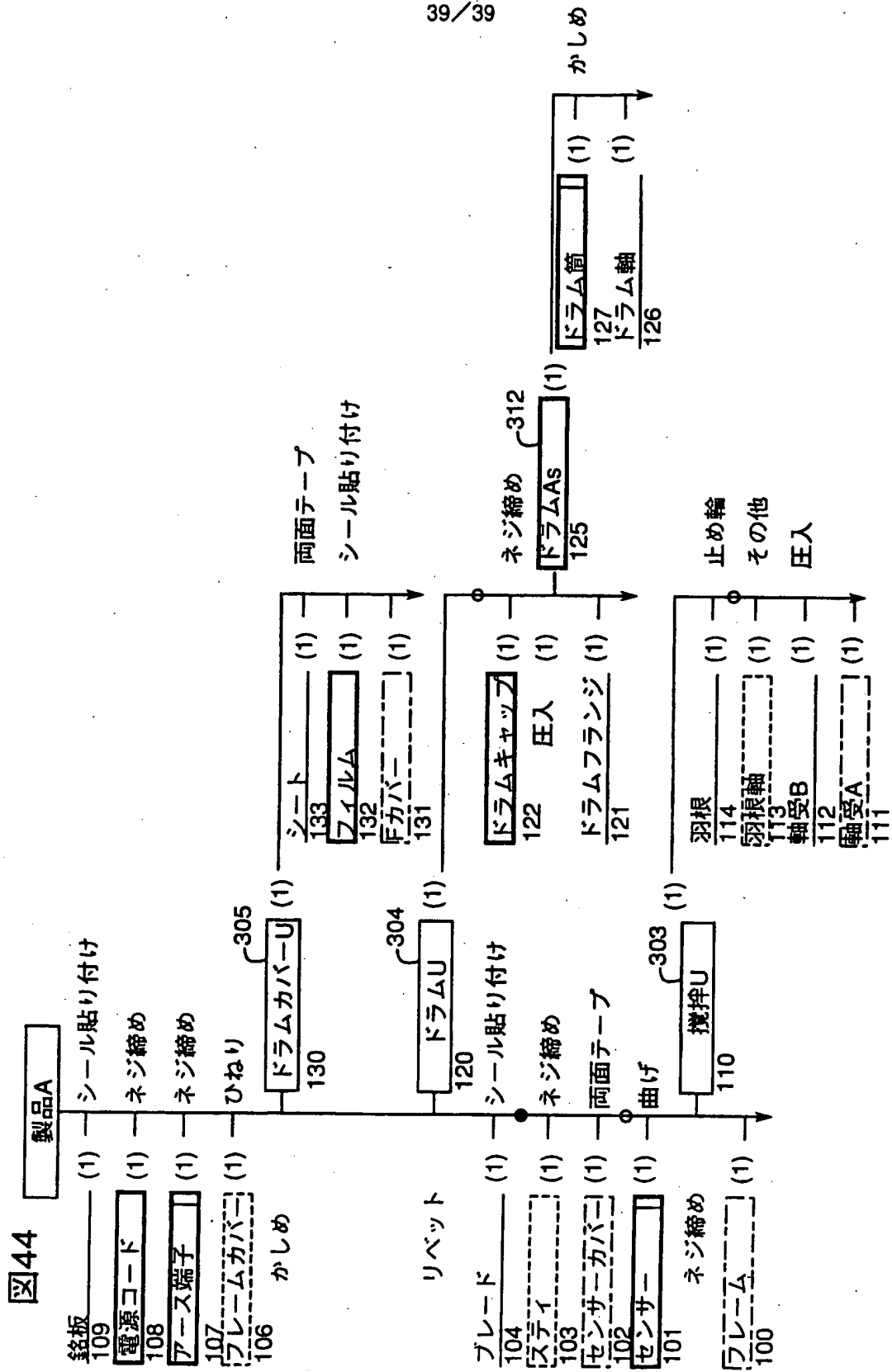
図42



43



39/39



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/05432

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>6</sup> G06F17/60

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>6</sup> G06F17/60

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 9-160959, A (Hitachi, Ltd.), 20 June, 1997 (20. 06. 97) (Family: none)	1-23
X	JP, 6-251024, A (Hitachi, Ltd.), 9 September, 1994 (09. 09. 94) (Family: none)	1-23
A	JP, 9-190152, A (Toshiba Corp.), 22 July, 1997 (22. 07. 97) (Family: none)	4-11, 16-23

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
25 January, 1999 (25. 01. 99)

Date of mailing of the international search report  
9 February, 1999 (09. 02. 99)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 98/05432

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>8</sup> G06F17/60

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>8</sup> G06F17/60

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-1999年  
 日本国実用新案登録公報 1996-1999年  
 日本国登録実用新案公報 1994-1999年

国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P, 9-160959, A (株式会社日立製作所), 20. 6月. 1997 (20. 06. 97) (ファミリーなし)	1-23
X	J P, 6-251024, A (株式会社日立製作所), 9. 9月. 1994 (09. 09. 94) (ファミリーなし)	1-23
A	J P, 9-190152, A (株式会社東芝), 22. 7月. 1997 (22. 07. 97) (ファミリーなし)	4-11, 16-23

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25. 01. 99

国際調査報告の発送日

09.02.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

吉田 耕一

5 L

9194

電話番号 03-3581-1101 内線 3561